Análisis bibliométrico y literatura de patentes relacionadas con la innovación en la gestión de la cadena de suministro "SCM" del café, en el marco de la industria 5.0

Bibliometric analysis and literature of patents related to innovation in the management of the coffee supply chain, within the framework of industry 5.0

[1]Diego Alberto Marín Idárraga, [2]Alexandra Duarte Castillo

[1,2]Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD / Universidad de Caldas, Colombia

Recibido: 15/5/2024 Aprobado: 20/10/2024

Resumen

El análisis bibliométrico y literatura de patentes en la SCM del café recopila y sintetiza las tendencias o potencialidades en el diseño y construcción de productos de desarrollo tecnológico y el uso de plataformas tecnológicas, al llevar a cabo un proceso de revisión exhaustiva de patentes registradas en bases de datos Google Patent Advanced Search, Espacenet y la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia (SIC). Se encontraron en total 71.677 patentes relacionadas con café, 100.000 sobre SCM, de las cuales 4.836 se encuentran relacionadas de forma específica con la cadena del café, por último, 67 patentes tratan sobre el diseño y construcción de plataformas tecnológicas. Ahora bien, en la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia (SIC) se detectó el registro de 98 patentes, de las cuales 92 incluyen la agrocadena del café, 1 plataforma tecnológica y 5 relacionadas con SCM y su aplicación en diferentes campos. Se concluye que en la actualidad existe un avance significativo en los requerimientos tecnológicos para la gestión de la SCM, al obtener información para la base del diseño conceptual de estos modelos en el contexto de Colombia. Dado que no existe una patente que describa la SCM y que incorpore plataformas tecnológicas en la industria 5.0, ello abre una oportunidad para el desarrollo de innovaciones tecnológicas que permitan la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas, a partir del modelado matemático, el análisis multiobjetivo y sistemas dinámicos, que impacten la cadena de valor.

Citación: Marín Idarraga, D. A., & Duarte Castillo, A. (2024). Análisis bibliométrico y literatura de patentes relacionadas con la innovación en la gestión de la cadena de suministro del café, en el marco de la industria 5.0. Publicaciones E Investigación, 18(3). https://doi.org/10.22490/25394088.8225

[1]diego.marin@unad.edu.co / https://orcid.org/0000-0002-6459-1124
[2]alexandra.duarte@ucaldas.edu.co / https://orcid.org/0000-0003-4954-1601

https://doi.org/10.22490/25394088.8225

Palabras clave: invención, plataforma tecnológica, cadena de valor del café, patentes, tendencias.

Abstract

The bibliometric analysis and patent literature review in the Supply Chain Management (SCM) of coffee aggregates and elucidates trends or potentials in the design and development of technological products and the employment of technological platforms. This was achieved through a comprehensive examination of patents registered in databases such as Google Patent Advanced Search, Espacenet, and the Superintendency of Industry and Commerce of Colombia (SIC). A total of 71,677 patents pertinent to coffee were identified, alongside 100,000 concerning SCM, of which 4,836 are specifically related to the coffee supply chain. Notably, 67 patents are dedicated to the design and development of technological platforms. Furthermore, within the Superintendency of Industry and Commerce of Colombia (SIC), 98 patents were recorded, among which 92 pertain to the coffee agro-chain, one to a technological platform, and five to SCM and its applications across various domains. It is inferred that there is a substantial progression in the technological prerequisites for SCM management, facilitated by gathering information crucial for the foundational conceptual design of these models within the Colombian context. Notably, the absence of a patent describing SCM that integrates technological platforms in Industry 5.0 unveils an opportunity for the advancement of technological innovations. Such innovations would enable strategic, tactical, and operational decision-making, underpinned by mathematical modeling, multi-objective analysis, and dynamic systems, thereby influencing the value chain.X

Keywords: *Invention, technological platform, coffee value chain, patents, trends.*

1. Introducción

Se presenta una ampliación del contexto desde el que se aborda la investigación partiendo de generalidades, para luego, ubicar al lector en cada uno de los subtemas a desarrollar al interior del cuerpo del documento.

2. Materiales y métodos

En los materiales y métodos para el desarrollo del análisis bibliométrico y literatura de patentes, a diferencia de los artículos científicos, la búsqueda de patentes detectadas está en función de la descripción de unidades y especificidades en el marco de la productividad y competitividad empresarial, en ese sentido, las organizaciones empresariales están buscando siempre formas novedosas de mejorar la sostenibilidad de la cadena de valor, desde la adquisición de materias primas hasta la distribución de productos. Esto implica la identificación y eliminación de prácticas empresariales insostenibles y la adopción de prácticas empresariales responsables y respetuosas con el medio ambiente al tener en cuenta el cambio climático. (Grabs & Carodenuto, 2021a, 2021b; Gupta *et al.,* 2022). La sostenibilidad de la cadena de suministro se ha vuelto cada vez más importante para los consumidores y los inversionistas, y las empresas que no adopten prácticas empresariales sostenibles podrían perder cuota de mercado o enfrentar sanciones regulatorias bajo los nuevos modelos de gobernanza e institucionalidad (Habaradas & Mia, 2021; Hindsley *et al.,* 2020; Horvat *et al.,* 2015; Ibn-Mohammed *et al.,* 2021).

Un número cada vez mayor de empresas e investigadores reconocen el potencial de las patentes en aras de saber las tendencias, productos o procesos que emergen en la SCM como también el estado del desarrollo de plataformas tecnológicas. De allí radica la importancia del análisis bibliométrico y

literatura de patentes que atañe a la cadena de valor del café, definida como el conjunto de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo para producir, procesar y comercializar el café desde su cultivo hasta su consumo final. Estas actividades incluyen la producción: actividades involucradas en el cultivo de café, desde la selección de semillas y el cultivo de las plantas hasta la cosecha y el almacenamiento de los granos, incluido el procesamiento para la eliminación de la pulpa y cereza, al dejar solo el grano de café, a partir del método seco y húmedo. La comercialización: una vez que los granos de café se han procesado, se pueden vender a intermediarios o directamente al comprador final. Esta etapa implica el transporte y venta de granos de café a distribuidores y exportadores, que se encargan de llevar el café a los mercados nacionales e internacionales. La torrefacción: el café verde se tuesta para desarrollar su sabor y aroma. Esta etapa involucra el proceso de calentar los granos de café en un tostador, lo que les da el característico color marrón oscuro y aroma del café tostado. El envasado se da una vez que el café ha sido tostado, se puede empacar en diferentes formas para su distribución a los puntos de venta, como tiendas de comestibles, cafeterías y supermercados. finalmente, el café se consume en diferentes formas, desde prepararlo en casa hasta comprarlo en tiendas especializadas o cafeterías.

Cada uno de estos pasos en la cadena de valor del café puede ser realizado por diferentes actores, desde pequeños productores hasta grandes corporaciones y/u organizaciones, y puede variar según el país o región en que se produzca el café (Kamilaris *et al.,* 2021; Kangile *et al.,* 2021). por ejemplo, según la SIC en Colombia se han solicitado 92 patentes relacionadas con la cadena de café. Según Sánchez *et al.* (2017) se considera que las solicitudes de las patentes se anticipan dos o tres años a la evolución del mercado, o más del 80 % del conocimiento técnico actual está contenido en la documentación de patentes, constituyéndose en una fuente de información actual con respecto a la innovación tecnológica frente a retos y desafíos de la industria 5.0 como lo afirma Castellanos (2007).

3. Desarrollo

A través de la búsqueda de patentes en las bases de datos BD, de Espacenet (Espacenet: free access to over 140 million patent documents, 2023) y Google Patent Search Advanced (Google®, 2023). Según la SIC (2023) existe la Clasificación Internacional de Patentes (CIP), que se trata de un sistema utilizado en el ámbito internacional para clasificar y buscar las patentes de invención y modelos de utilidad con arreglo a los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen. El sistema comprende las siguientes subdivisiones: 8 secciones, 120 clases, 628 subclases y casi 70.000 grupos. A su vez existe el IPC CAT – o Clasificación automática de patentes y la CPC– Clasificación Cooperativa de Patentes, el CPC es un sistema de clasificación de patentes que incorpora las mejores prácticas de clasificación de los EE. UU. y los sistemas europeos. Este sistema reduciría la duplicación innecesaria de trabajo, mejorando la eficiencia de los sistemas de concesión. La Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC) se inició como una colaboración conjunta entre la USPTO y la OEP en que las oficinas han acordado armonizar sus sistemas de clasificación existentes (Cepal y USPC, respectivamente) y migrar hacia un esquema de clasificación común según lo afirma (SIC, 2023). En relación con las organizaciones internacionales sobresalen las siguientes: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Organización Mundial del Comercio (OMC), Comunidad Andina, Oficina Europea de Patentes (OEP), Federación Internacional de Asociaciones de Inventores (IFIA).

En su efecto, se identificaron también las oficinas similares nacionales de propiedad industrial en América Latina y otros países que fueron consultados: México - Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), Argentina - Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), Brasil - Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), Perú - Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi), Venezuela - Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual (SAPI), Bolivia -Servicio Nacional de Propiedad Intelectual (Senapi), Cuba - Oficina Cubana de la Propiedad Industrial

(OCPI), Uruguay - Dirección general de Propiedad Industrial (DNPI), Panamá - Dirección general del Registro de la Propiedad Industrial (Digerpi), España - Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), Canadá - Oficina de Propiedad Intelectual de Canadá (CIPO), Estados Unidos - Oficina de Patentes y Marcas (USPTO), Francia - Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI), Japón - Oficina de Patentes de Japón y por último, el Reino Unido - Oficina de patentes de UK.

Entre los servicios de búsquedas de patentes reflejados en la página de la SIC, se utilizaron los siguientes: esp@cenet, que es una base de datos online gratuita que permite la búsqueda de patentes en más de 40 millones de documentos. DEPATISnet - Deutsches Patent - und Markenamt, que es una base de datos online gratuita en alemán e inglés, que da acceso a publicaciones de patentes de todo el mundo archivadas allí y a la información de patentes internas de GPTO. La base de datos de USPTO online y gratuita en inglés que da acceso a información de patentes estadounidenses. La base de datos online gratuita OEMPAT base de datos de OEPM, en idioma español que da acceso a información de patentes españolas. La base de datos online gratuita de la OMPI que se encuentra en idioma inglés denominada PCT Online File Inspection, que da acceso a solicitudes internacionales de patentes. Adicional, se consultó la base de datos online gratuita del Instituto Nacional de Propiedad Industrial INPI que da acceso a los datos bibliográficos de las solicitudes presentadas en Brasil. Ahora bien, se consultó también, la base de datos online gratuita del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) que da acceso a los dados bibliográficos de las solicitudes presentadas en México, ello amplió el panorama de la presente investigación.

Por lo anterior, se utilizaron términos de búsqueda en el idioma español e inglés, como por ejemplo "café", "café + cadena de suministro", "café + cadena de suministro + plataforma tecnológica", "cadena de valor de café + cadena de suministro", "cadena de suministro de café + plataforma tecnológica", "coffee", "supply chain", "coffee + supply chain", "coffee chain", "technological platforms", "coffee + supply chain + tecnological platforms", "coffee chain + tecnological platforms". Se utilizaron herramientas de búsqueda como, por ejemplo: año y tipo/estado de la patente. Para cada búsqueda se descartaron documentos que no tenían relación con cadenas de suministro, luego se relacionaron los términos. Posteriormente, se realizó una búsqueda de patentes y solicitudes en la BD de la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia SIC, a través de las misma palabras claves conjugadas en inglés o español, en las opciones: "palabras en el título" y "palabras en el resumen". Por último, se listaron las principales patentes concedidas, relacionadas con innovaciones tecnológicas como por ejemplo plataformas para la SCM del café.

4. Discusión

Se examinaron las patentes que se han desarrollado a nivel mundial relacionadas con las cadenas de suministro soportadas en plataformas tecnológicas acorde con Aleksandrovich et al. (2016); Garcia & Lapoint (2015); Da Costa & Dayanandan (2008); Chin (2017); Bryant et al. (2019); Etter et al. (2020); Float Icon Gmbh & Co Kg (2009); Спринг (2014); Kittichotsatsawat et al. (2021) y Kolk (2012). Al identificar entre ellas la cadena de valor del café, acorde con Da Costa & Dayanandan (2008); Спринг et al. (2014); Fain (2019) a través de un ejercicio de trazabilidad según Castro & Fong (2009) se pudo comparar el estado de las patentes de Colombia, frente el nivel internacional, afines con estas temáticas desarrolladas también por Gupta (2019); Berti (2017); Benzatti (2017); Kouadio et al, (2021a).

Figura 1. Clasificación de las patentes encontradas en las BD de *Espacenet y Google Patent Search.*

En los resultados de la Figura 1, se aprecia que las patentes que corresponden con el diseño, construcción y ejecución de plataformas tecnológicas en la industria en general y específicamente en la cadena del café, son muy bajas (menos del 1 %) respecto al número total de documentos obtenidos. Posiblemente ello se debe a que es un tema innovador en el marco de la migración de la sociedad del conocimiento a la era digital, de forma disruptiva a raíz de la pandemia. Por tanto, es un reto poder ofertar al mercado este tipo de plataformas tecnológicas, igualmente a raíz de la guerra, la inflación en varios países del mundo ha aumentado de forma significativa, lo que ha hecho volcar a las organizaciones a planes de contingencia que a veces limita el avance del progreso de la ciencia a partir de las oficinas de investigación y desarrollo interno basados en inteligencia artificial IA (Kamran, 2017; Quillian, 2010; Kumar & Sharma, 2021).

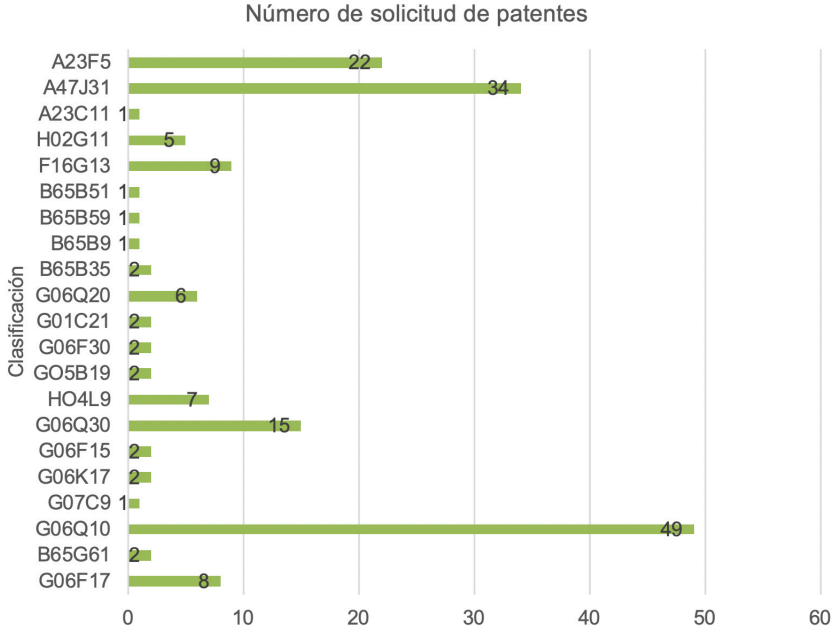

Figura 2. Cantidad de solicitudes por sector técnico de acuerdo con la CIP.

De acuerdo con la Figura 2, esta cifra se contrasta con la mayor cantidad de patentes halladas (57 %) relacionadas con la SCM, se resalta los códigos G06Q10, A47J32, G06Q30 y A23F5. El 40 % de las patentes guardan relación directa con el café, a partir de su aprovechamiento y transformación como también el uso y potencialidades de los subproductos, mientras que solo el (3 %) corresponde con la gestión de la cadena de valor del café como lo afirman Duarte *et al.* (2016) y Castro & Fong (2009), y menos del 1 % como se observa en la gráfica, están relacionados con otros aspectos tecnológicos diferentes a la adaptación y aplicación de plataformas tecnológicas. En la Figura 3 se especifican los países de origen de las patentes relacionadas con SCM del café.

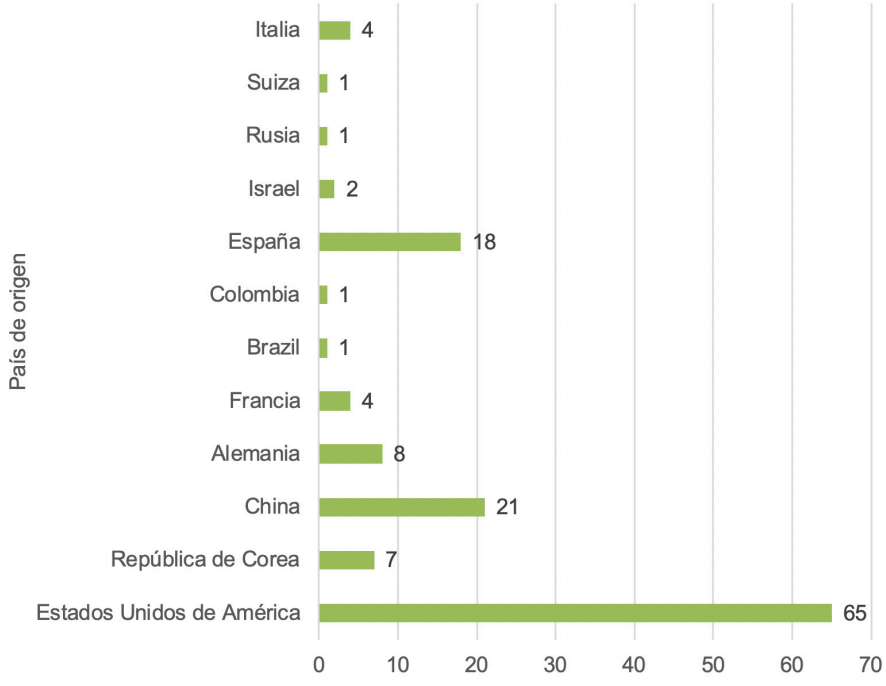

Figura 3. Cantidad y países de origen de las patentes relacionadas con SCM del café.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las patentes sobre plataformas tecnológicas son escasas, según la Figura 4, solo USA, Alemania y Rusia, tienen registros a la fecha de 2023, dado que las invenciones basadas en innovación tecnológica deben cumplir tres requisitos para poder ser patentadas: deben tener novedad, actividad inventiva y aplicación industrial, en el caso específico que tenga relevancia, sentido y contenido en la SCM del café.

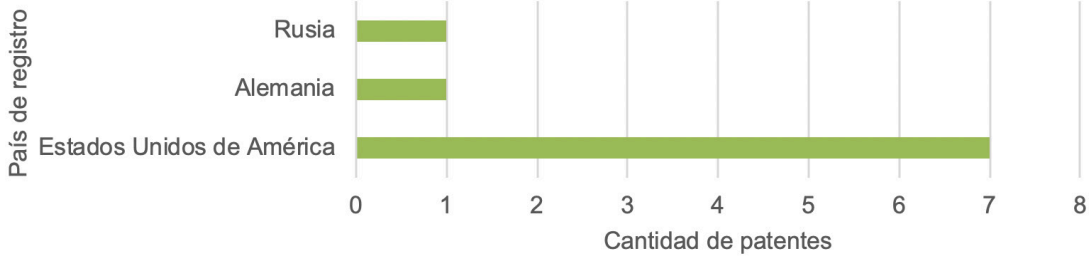

Figura 4. Relación de países donde se registran más patentes sobre plataformas tecnológicas.

En la Figura 5, se puede observar el periodo de registro de patentes relacionadas con SCM del café y plataformas tecnológicas, en los años 2011-2020 se visualiza un incremento significativo en relación con los demás periodos.

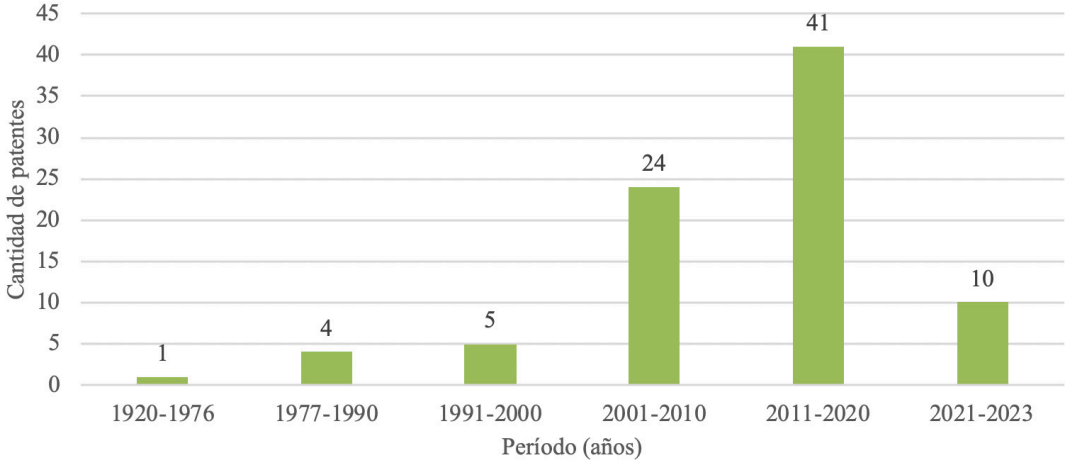

Figura 5. Periodo de registro de patentes relacionadas con SCM del café y plataformas tecnológicas.

En la Figura 6 se observa la cantidad de patentes por término clave discriminada en SCM a nivel global, luego la *coffee supply chain, tecnologhical platforms,* café a nivel global y *coffee chain* teniendo en cuenta que los términos incluidos en la ecuación de búsqueda se construyeron en español e inglés.

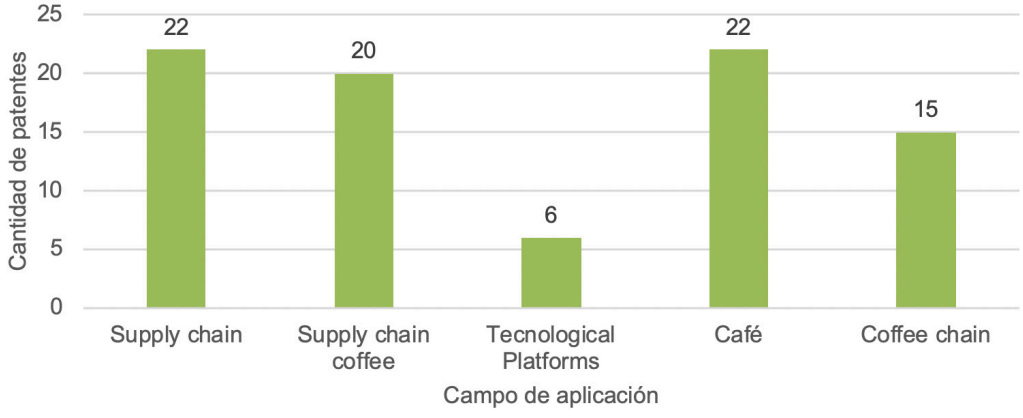

Figura 6. Principales campos de aplicación descrita en las patentes sobre SCM del café y plataformas tecnológicas.

A continuación, en la Figura 7 se observa la distribución total de solicitudes de patentes, según la SIC, para lo cual se estipula que el 98.93 % tienen relación con el café en general y solo el 1.07 % con plataformas tecnológicas a nivel global, esto se traduce en un campo fértil para la investigación científica de la cadena cafetera según Duarte *et al.* (2016); Fain (2019); Castro & Fong (2009); Gupta (2019); Wolfgang (2021); Taguchi & Ogura (2015); La Scalia (2021).

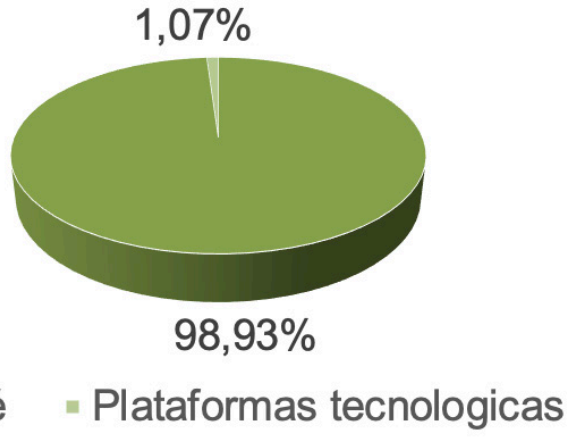

Figura 7. Distribución del total de solicitudes de patentes encontradas en la BD de la SIC relacionadas con el café y plataformas tecnológicas.

Ahora bien, en la Figura 8, se detalla el porcentaje de los principales solicitantes de patentes según Google Patent Search Advanced, donde sobresale las compañias Nestec S.A (2.3), Oninklijke Douwe Egberts B.V. (1.2) y The Procter & Gamble Company (1.1) respectivamente.

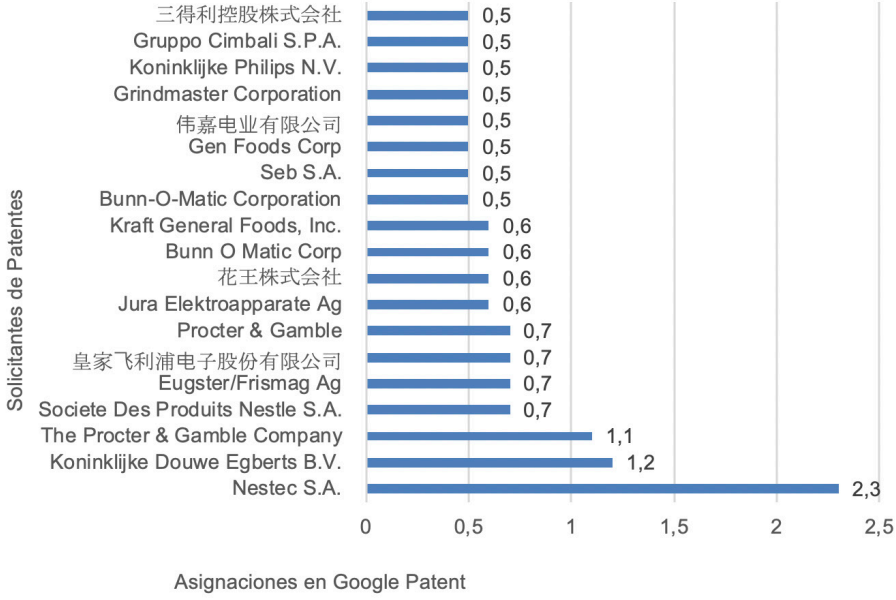

Figura 8. Ejemplificación de la búsqueda de solicitudes de patentes en valor porcentual, con el término "*coffee*" – realizada también en español con "café".

Bajo esta óptica, en síntesis, se han considerado las patentes más relevantes relacionadas con la cadena del café, acorde con Wolfgang (2021). Patentes de proceso de producción: hay muchas patentes relacionadas con técnicas de cultivo, cosecha y procesamiento del café, incluyendo patentes para mejorar la calidad del café, reducir costos de producción y aumentar el rendimiento. Ejemplos de estas patentes incluyen métodos para mejorar el sabor del café, Quillian (2010) y Taguchi & Ogura (2015) describen un método para reducir los costos de producción del café

a través de la poda de ramas de las plantas de café. Las patentes de empaquetado y distribución: también existen patentes relacionadas con el empaquetado y la distribución del café, como por ejemplo Short (2021); Vaish *et al.* (2020); La Scalia *et al.* (2021); Lagrasta *et al.* (2021); Li *et al.* (2018) que presenta un sistema para empaquetar y distribuir café en cápsulas de café compatibles con máquinas de café de un solo uso, como también patentes de tecnología de trazabilidad dado que, en los últimos años, ha habido un aumento en el interés por la trazabilidad en la cadena de suministro del café, y se han desarrollado tecnologías para rastrear el café desde el campo hasta la taza incluyendo *IoT, machine learning y big data.* Ejemplos de patentes relacionadas con la trazabilidad del café incluyen a Wohlert *et al.* (2016); Wang *et al.* (2017); Li *et al.* (2022); Llanos *et al.* (2022) que describen un sistema para rastrear el café a través de códigos de barras y tecnología de GPS, o como lo afirman Tong *et al.* (2017); Van Luchene (2012); Mayson & Williams (2021); Mendes & Luchine, 2020), que incluyen sistemas para rastrear el café a través de la tecnología de *blockchain*. Cabe señalar que la mayoría de las patentes relacionadas con la cadena del café son propiedad de empresas que buscan obtener una ventaja competitiva en el mercado del café, y que su uso puede estar sujeto a restricciones y licencias.

5. Conclusiones

Las plataformas tecnológicas utilizadas en la cadena del café hoy día se refieren a sistemas y herramientas digitales que conectan a los diferentes actores de la cadena de suministro, incluye los productores hasta los consumidores finales en el marco de la industria 5.0. Estas plataformas pueden mejorar la transparencia y la trazabilidad de la cadena, así como facilitar la comunicación y la colaboración entre los diferentes actores. En algunas de las plataformas tecnológicas más comunes que se encuentran en la cadena del café, según las patentes consultadas, se detallan los sistemas de gestión de la información: estos sistemas permiten a los productores y a otros actores de la cadena de suministro del café almacenar y compartir información importante sobre la producción, la calidad y la trazabilidad del café.

A su vez, las aplicaciones móviles permiten a los productores y a otros actores de la cadena de suministro del café acceder a información importante sobre la producción, los precios y otros datos relevantes. Por consiguiente, las plataformas de comercio electrónico permiten también a los productores y a los compradores de café conectarse y hacer negocios directamente en línea, lo que puede reducir los costos y mejorar la eficiencia. De manera relevante, también se encuentran los sistemas de trazabilidad: los cuáles permiten a los productores y a otros actores de la cadena de suministro del café rastrear la ruta de un lote específico de café desde la finca hasta el consumidor final, lo que puede mejorar la transparencia y la calidad del producto. Como también las redes sociales que pueden ser utilizadas por los productores y otros actores de la cadena del café para compartir información sobre su trabajo, conectarse con otros actores de la cadena y promocionar sus productos.

En conclusión, a partir del análisis bibliométrico y literatura de patentes se deduce que la gestión de la cadena de suministro es esencial para el éxito y la sostenibilidad de las empresas en la economía global actual. Las empresas que gestionan su SCM de manera eficiente y efectiva logran el mejoramiento de indicadores, reducción de costos, aumento de la flexibilidad y adaptación vertiginosa y rápidamente a las demandas cambiantes del mercado. Para lograr esto, las empresas deben adoptar cada vez mayores y mejores tecnologías de la información y la comunicación. Con un avance significativo hacia la optimización matemática, así como prácticas empresariales sustentables que garanticen que la cadena de suministro sea transparente, responsable y sostenible.

Acorde con Olarte Moure 82021) al cierre del primer semestre de 2023 en medio de la Pandemia por COVID 19, se han efectuado 1.200 solicitudes de patentes en Colombia, es de resaltar que el 80 % de estas solicitudes son de origen extranjero, sin embargo, entre 2020-2023 cayeron cerca del 30 %, aunque también se encuentran programas estatales de aprovechamiento de propiedad intelectual, de las cuales, afirma Olarte Moure (2021) son responsables de cerca del 40 % de estas.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD y a la Universidad de Caldas por el apoyo recibido, a nuestro maestro rector UNAD EhD. Jaime Alberto Leal Afanador, la Dra. Constanza Abadía García – vicerrectoría VIACI, el Líder de SiGI Dr. Juan Sebastián Chirivi Salomón, al Decano ECBTI Dr. Claudio Camilo González Clavijo, a la directora de la UNAD zona sur Dra. Gloria Isabel Vargas Hurtado y al director del CEAD Ibagué Dr. Oscar Andrés Benavides Parra.

También agradecemos muy especialmente a Dios por la vida, al doctorado en Ingeniería de la Universidad de Caldas, al grupo de investigación en Alimentos y Agroindustria liderado por el Ph.D. Oscar Julián Sánchez Toro; al semillero Sepron-Biotecal y al Grupo de investigación Giepronal de la UNAD.

Referencias

Aleksandrovich, V., Alekseevich, K., Ismailovich, K., Alekseevich, P., Sergeevich, S., Ivanovich, T. (2016). *Closed-Type Lifeboat for Evacuation and Saving of Personnel Of Marine Oil And Gas Platforms, Transport And Technological Ships In Ice Conditions. Fed Gosudarstvennoe Unitarnoe Predpriyatie Krylovskij Gosudarstvennyj Nauchnyj Tsentr*. RU2630871C1. Russia.

Benzatti, D., Bolles, G., Brough, A., Cook, J., Faoro, M., Feliberti, V., Seetharaman, S., Tan, Y. & Varo, G. (2017). *Location context, supplemental information, and suggestions for meeting locations*. US10154381B2. United States.

Berti, D. (2017). *Procedure for removing volatile substances from a mass processable polymer.* ES2613380T.

Bryant, Y., Bergeron, G. & Bulgakov, M. (2019). *Computer-based systems and platforms and computer-implemented methods configured for one or more technological applications involving reduction of false-positive fraud detection incidents*. Capital One Services LLC. US11423407B2 Y US2021035105A1. United States

Castellanos, O. (2007). *Gestión tecnológica. de un enfoque tradicional a la inteligencia.* Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Castro, J. & Fong, C. (2009). *Coffee Composition*. US10004249B2 y US2010247716A1. United States.

Chin, C. (2017). *Management of residential / business network connection and CSFB scenarios*. Blackberry Limited. ES2631817T3.

Da Costa, F. & Dayanandan, S. (2008). *High performance wireless networks using distributed control*. US 9,172,738 B1. United States.

Duarte, A. E., Sarache, W. A., Costa, Y. J. (2014). A facility-location model for biofuel plants: Applications in the Colombian context. *Energy*, *72*, 476-483. https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.05.069

Duarte, A., Sarache, W., Costa, Y. (2016). Biofuel supply chain design from Coffee Cut Stem under environmental analysis. *Energy*, *100,* 321-331. https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.01.076

Etter, N., Monahan, J., Ocko, M., Reynolds, B. (2020). *Changing a virtual world based on real-world locations of players*. Zynga Inc. US 11,376,504 B2. United States.

Fain, G. (2019). *Globally networked on-demand coffee blending and brewing system. Individual*. US 11,406,217 B2. United States.

Float Icon Gmbh & Co Kg (2009). *Pontoon plant from stabilized single floating elements as foundation for mounting platforms, buildings or technological equipments*. EP2226243A1. Deutchsland.

Garcia, G., Lapoint, M. (2015). *System and method for determining and displaying sleep restoration levels*. US10524682B2. United States.

Grabs, J. & Carodenuto, S. L. (2021a). Traders as sustainability governance actors in global food supply chains: A research agenda. *Business Strategy and the Environment, 30*(2), 1314-1332. https://doi.org/10.1002/bse.2686

Grabs, J., Carodenuto, S. L. (2021b). Traders as sustainability governance actors in global food supply chains: A research agenda. *Business Strategy and the Environment, 30*(2), 1314-1332. https://doi.org/10.1002/bse.2686

Gupta, P. (2019). *Delivery of relevant content*. Qualcomm Inc. ES2715284T3.

Gupta, S., Modgil, S., Kumar, A., Sivarajah, U. & Irani, Z. (2022). Artificial intelligence and cloud-based Collaborative Platforms for Managing Disaster, extreme weather and emergency operations. *International Journal of Production Economics, 254:*108642. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108642

Habaradas, R. B. & Mia, I. B. R. (2021). Bote central: Creating a chain of happiness for philippine coffee farmers. *International Journal of Business and Society, 22*(2), 941-959. https://doi.org/10.33736/ijbs.3769.2021

Harrington, L., Shah, S., Shah, A. (2019). *Computer-Based Platforms/Systems, Computing Devices/Components And/Or Computing Methods for One Or More Technological Applications Involving Real-Time Data Processing Between a Server, One Or More Mobile Computing Devices and Near Field Communication Connected Interactive Posters*. US11310307B2 y US2021021669A1. United States.

Hindsley, P., McEvoy, D. M., Morgan, O. A. (2020). Consumer Demand for Ethical Products and the Role of Cultural Worldviews: The Case of Direct-Trade Coffee. *Ecological Economics, 177*, 106776. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106776

Horvat, A., Antic, S. & Jeremic, V. (2015). A new perspective on quality characteristics determining supply chain management of coffee production. *Engineering Economics, 26*(3), 239-244. https://doi.org/10.5755/j01.ee.26.3.5462

Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M. M., Yamoah, F. A. & Koh, S. C. L. (2021). A critical analysis of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. *Resources, Conservation and Recycling, 164*, 105169. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105169

Kamilaris, A., Cole, I. R., Prenafeta-Boldú, F. X. (2021). Chapter 7 - Blockchain in agriculture. In C. M. Galanakis (Ed.). *Food Technology Disruptions* (pp. 247-284). Academic Press. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821470-1.00003-3

Kamran, S. (2017). *Sistemas de seguridad informática basados en IA*. 201780019904.0. China.

Kangile, J. R., Kadigi, R. M. J., Mgeni, C. P., Munishi, B. P., Kashaigili, J. & Munishi P.K.T. (2021). The role of coffee production and trade on gender equity and livelihood improvement in Tanzania. *Sustainability (Switzerland), 13*(18), https://doi.org/10.3390/su131810191

Kittichotsatsawat, Y., Jangkrajarng, V., Tippayawong, K. Y. (2021). Enhancing coffee supply chain towards sustainable growth with big data and modern agricultural technologies. *Sustainability (Switzerland), 13*(8), https://doi.org/10.3390/su13084593

Kolk, A. (2012). Towards a Sustainable Coffee Market: Paradoxes Faced by a Multinational Company. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 19*(2), 79-89. https://doi.org/10.1002/csr.289

Kouadio, L., Byrareddy, V. M., Sawadogo, A. & Newlands, N. K. (2021a). Probabilistic yield forecasting of robusta coffee at the farm scale using agroclimatic and remote sensing derived indices. *Agricultural and Forest Meteorology, 306*, https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108449

Kumar, B. & Sharma, A. (2021). Managing the supply chain during disruptions: Developing a framework for decision-making. *Industrial Marketing Management, 97*, 159-172. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.07.007

La Scalia, G., Saeli, M., Miglietta, P. P., Micale, R. (2021). Coffee biowaste valorization within circular economy: an evaluation method of spent coffee grounds potentials for mortar production. *International Journal of Life Cycle Assessment, 26*(9), 1805-1815. https://doi.org/10.1007/s11367-021-01968-0

Lagrasta, F. P., Pontrandolfo, P. & Scozzi, B. (2021). Circular economy business models for the Tanzanian coffee sector: A teaching case study. *Sustainability (Switzerland), 13*(24), https://doi.org/10.3390/su132413931

Li, B., Hernandez, I., Milburn, A. B., Ramirez-Marquez, J. E. (2018). Integrating uncertain user-generated demand data when locating facilities for disaster response commodity distribution. *Socio-Economic Planning Sciences, 62*, 84-103. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.09.003

Li, Q., Ma, M., Shi, T. & Zhu C. (2022). Green investment in a sustainable supply chain: The role of blockchain and fairness. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 167*, 102908. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102908

Llanos, D., Chong, M., Orellana-Rojas, C. & Puente-Mejia, B. (2022). Coffee Value Chain Cost Logistic Analysis in Chanchamayo Peru. In V. F. J, de B. J. I, A. Leiras, P. C. S. A, G. A. M. D, C. A. Gonzalez-Calderon, V. B. S, M. Rodriguez, & D. Ramirez-Rios (Eds.). *International Conference on Production and Operations Management*, POMS 2021 (vol. 391, pp. 181-197). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06862-1_13

Mayson, S. & Williams, I. D. (2021). Applying a circular economy approach to valorize spent coffee grounds. *Resources, Conservation and Recycling, 172,* https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105659

Mendes, K., Luchine, A. (2020). Non-tariff barriers removal in the Brazilian coffee industry. *Journal of International Trade Law and Policy, 19*(3), 139-157. https://doi.org/10.1108/JITLP-04-2020-0027

Olarte Moure (2021). Solicitudes de patentes en Colombia. https://www.youtube.com/watch?v=c_3ylsM_uFc

Quillian, D. (2010). *Supply Chain Finance System*. Primerevenue Inc. US11475492B2 y US2020219155A1. United States.

Sánchez, Ó. J., Ospina, D. A., Montoya, S. (2017). Compost supplementation with nutrients and microorganisms in composting process. *Waste Management* (vol. 69, pp. 136-153). Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.08.012

Short, C. (2021). *Cleaning arrangement for capsule-based beverage dispensers*. Cafetto Asia Pte Ltd. ES2857624T3. Spain.

SIC (2023). Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. Búsqueda de patentes. https://sipi.sic.gov.co/sipi/Extra/IP/PT/Qbe.aspx?sid=638128674310145998

Taguchi, K., Ogura, T. (2015). *Supply chain evaluation device and supply chain evaluation method*. Hitachi Ltd. WO2017094100A1. Japan.

Tong, X., Lei, G., Yu, C. & Chen, L. (2017). *Liposome of irinotecan or irinotecan hydrochloride and preparation method thereof*. US10022365B2. United States.

Vaish, T., Campos, T. & Gionfriddo, M. (2020). *Open payment network*. Blackhawk Network Inc. US 10,878,395 B2. United States.

Van Luchene, A. (2012). *Video game capable of providing offers to players*. Leviathan Entertainment LLC. US 9,649,566 B2. United States.

Wang, X., Shamsi, F., Okshtein, Y., Singleton, D., Repenning, D., Zhang, L. & Foster, M. (2017). *Clustering geofence-based alerts for mobile devices.* Google LLC. US 10,149,097 B2. United States.

Wohlert, R., Frew, S. & Majmundar, M. (2016). *Presence-based communication routing service and regulation of same*. AT&T Intellectual Property I LP. US 9,967,799 B2. United States.

Wolfgang, F. (2021). *Protein Kaffee Weißer Protein Coffee Creamer.* DE202021000067U1. Deutschland.

Гаэль Саннье, Джеспер Хониг (2014). *Object management in supply chain with use of protected identifier*. RU2622840C2. Russia.