

INNOVACIÓN FRUGAL: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA EVOLUCIÓN DE UN NUEVO CAMPO DE CONOCIMIENTO

Paula Elisabeth Farfán¹

Johanna Peláez-Higuera²

Resumen

La innovación frugal se enfoca en la creación de productos y servicios que proporcionan soluciones a menor costo, utilizando componentes reutilizables, reciclables, reparables y económicos. Este campo de conocimiento, aunque reciente, ha ganado popularidad en países tanto de bajos como de altos ingresos. Esta investigación analiza la evolución de la literatura sobre innovación frugal utilizando una base de datos de 475 artículos publicados entre 2011 y 2024. Mediante el software de análisis bibliométrico VosViewer, se realizaron análisis de los principales autores, revistas, palabras clave y países. Esto permite establecer la evolución de la literatura y las posibles direcciones futuras de este campo emergente.

Palabras Clave: innovación frugal, economías emergentes, sostenibilidad, mercados emergentes.

Abstract

Frugal innovation focuses on creating products and services that provide solutions at lower costs, using reusable, recyclable, repairable, and economical components. This field of knowledge, though recent, has gained popularity in both low- and high-income countries. This research analyzes the evolution of the literature on frugal innovation using a database of 475 articles published between 2011 and 2024. Through the bibliometric analysis software VosViewer, analyses of the main authors, journals, keywords, and countries were conducted. This allows for establishing the evolution of the literature and the possible future directions of this emerging field.

Keywords: frugal innovation, emerging economies, sustainability, emerging markets.

¹ Estudiante de Finanzas y negocios internacionales, Universidad de Manizales, Manizales – Caldas. Grupo de investigación en Economía Internacional. <https://orcid.org/0009-0007-1538-0439>

²Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, Universidad de Manizales, Caldas, Colombia. Grupo de investigación en Economía Internacional, Grupo de investigación en Gestión Organizacional, Sostenible, Innovadora y Responsable.

1. Introducción

La innovación es definida como una iniciación, introducción deliberada y aplicación de ideas, procedimientos y productos novedosos y valiosos que son útiles para la organización (Nguyen et al., 2019), que puede presentarse de acuerdo al modelo y tipo de organización pero que fundamentalmente se presenta en procesos como generación de nuevos productos, procesos, y servicios o tecnologías, que son presentados en el entorno y que son aceptados e implementados (Aboramadan et al., 2019), por lo que podría decirse que una innovación no podría ser catalogada de esta manera si no existe una aprobación colectiva sobre su capacidad y utilización para la generación de valor o para la generación de soluciones y aumento de la efectividad (OCDE, 2018).

Existen diferentes tipos de innovaciones, para Naranjo-Valencia et al. (2015), estas pueden ser concentradas en cuatro: innovación de producto, innovación de procesos, innovaciones organizativas, e innovaciones de comercialización, estas dos últimas suelen ser menos populares dentro de los fundamentos de la innovación pero implican el desarrollo de ideas que permiten responder a las nuevas exigencias del mercado y que deben incluso alinearse con la estrategia de tal manera que permitan alcanzar objetivos que también son perseguidos por el cambio organizacional.

Si bien, la innovación es un elemento perseguido para surgir en el entorno empresarial u organizacional, este proceso ha estado relacionado con altos costos de producción, así como con la necesidad de tener una vasta capacidad y recursos que puedan dar origen a nuevos procesos, bienes y servicios. Partiendo de dicha necesidad y teniendo la existencia de limitaciones en entornos de economías emergentes desde el año 2010 se ha venido desarrollando una nueva tendencia llamada innovación frugal (IF) (Bhatti et al., 2013).

La Innovación Frugal es una actividad enfocada en el desarrollo de soluciones para atender a los clientes de bajos ingresos, principalmente en los países en desarrollo, con productos y servicios asequibles que ayuden a abordar problemas sociales y ambientales acuciantes (Hossain et al., 2022). Desde el surgimiento de esta tendencia de innovación, se han desarrollado diversos proyectos de IF, los cuales han brindado la oportunidad de tener una mejor calidad de vida a personas y familias de escasos recursos como el de General Electric con su “Lullaby baby warmer”, una cuna con calor para los recién nacidos la cual venden

en India US \$9000 debajo de su precio en Estados Unidos (donde comienza en los US \$12000) (Arasaratnam, 2013); otros ejemplos de desarrollo se enmarca en la creación de máquinas para realizar diálisis caseras y con una aplicación móvil complementaria, también, toallas higiénicas ecológicas y saludables, quioscos portátiles para realizar ultrasonidos y electrocardiogramas, además, también se han desarrollado alternativas para viviendas, oficinas y consultorios prefabricados (Shahid et al., 2023); de otro lado, también se han dado alianzas entre la industria, la academia y la sociedad que han permitido la producción de semillas de papa totalmente limpias y libres de cualquier tipo de enfermedad que es comercializada con los agricultores, reduciendo costos y dando la posibilidad de alcanzar la seguridad alimentaria (Van Dijk, 2023), entre otras aplicaciones, todas enmarcadas en generar competencias y posibilidad de acceso a bienes o servicios en poblaciones de bajos ingresos. Debido a los temas a que pretenden abordar y las situaciones que pretenden combatir las ideas desarrolladas bajo la tendencia de Innovación Frugal se ha llevado a cabo en contextos muy marcados y específicos situados principalmente en Asia, África y un poco en América Latina (Agarwal & Brem, 2012).

Teniendo en cuenta la novedad del campo de conocimiento de innovación frugal, la presente investigación se concentró en el análisis de tendencias según la literatura, con la intención de identificar los principales autores relacionados con la temática, las principales revistas, las principales palabras claves, los principales países que han desarrollado la temática según la literatura. Para ello se realizó una búsqueda enmarcada en innovación frugal en la base de datos de Web of Science, obteniendo una base de 475 artículos que fueron procesados en el software VosViewer que permite analizar dichas tendencias.

El presente artículo se divide en las siguientes secciones: marco teórico que detalla el significado y aplicación de la innovación frugal; metodología donde se menciona el paso a paso; resultados, que procuran analizar la evolución de la literatura año tras años, las principales revistas, los principales autores, las palabras claves y los clústers, y los países donde más se ha abordado la temática

2. Marco Teórico

Innovación Frugal

La innovación es un concepto en evolución y con un desarrollo relativamente reciente surgido en el año 2010, que a diferencia de otros conceptos parece haber un consenso sobre su significado, es así que esta acción se concentra en el desarrollo de nuevos procesos, bienes o servicios o modelos de negocio que pretende reducir significativamente los costos asociados a sus prototipos iniciales (Hossain, 2018). La innovación frugal busca maximizar la relación de valor y recursos ya sea para clientes, accionistas, socios o demás grupos de interés, buscando no sólo beneficios económicos sino también sociales y ambientales (Prabhu, 2017).

La innovación frugal surge como una alternativa para las empresas de países de menores ingresos que se ven afectados a partir de la llegada de multinacionales a su territorio que ofrecen tecnología de punta, pero que muchas veces suele ser inaccesible para la mayoría de la población de dicho territorio por lo que deben optar por adquirir versiones menos avanzadas, lo que ha llevado a que los países de ingresos medios y bajos se conviertan en nuevos segmentos de mercado (Hossain et al., 2016). Esta alternativa se enmarca en la posibilidad de generar desarrollos y nuevas maneras de realizar procesos para ofrecerle a los consumidores productos de grandes características a precios significativamente inferiores, a la vez que les permite mejorar sus propias condiciones al comprender las características del mercado y tener mayores ganancias que las multinacionales que no tienen la capacidad de vislumbrar todas las condiciones del contexto (Bhatti et al., 2013), una capacidad que si tienen las empresas locales (Altmann & Engberg, 2016).

A partir de lo anterior, la innovación frugal genera capacidades para llegar a todos los niveles sociales, procurando la inclusión de las personas con menos ingresos, un mercado aún por explotar (van Beers et al., 2012), dando lugar a nuevas maneras de emprendimiento como el social o sostenible, teniendo importantes consecuencias en el entorno local. Esto debido a que se convierte en una manera de alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible pero también los tres ejes de la sostenibilidad. Según Shahid et al. (2023), desde lo ambiental, esta innovación reduce el uso de recursos naturales y de sobrecostos asociados a la extracción de materiales, además ha llevado al aumento de la conciencia medioambiental

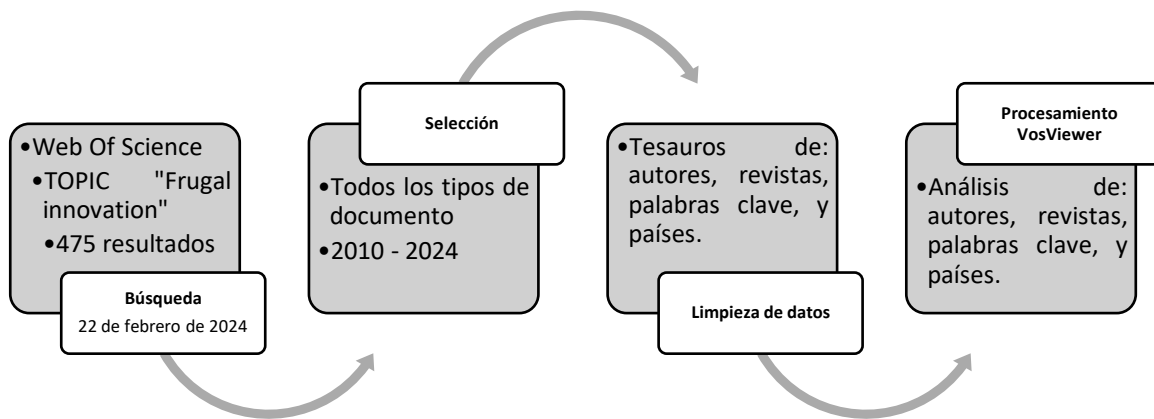
y el cambio de estilos de vida; desde lo social, genera emprendimientos e iniciativas de negocio que procuran el bienestar de personas de bajos ingresos, inclusión económica y social, así como creación de valor social, dando la posibilidad de que se atiendan necesidades de poblaciones marginadas; desde lo económico, han dado origen a nuevos segmentos y mercados, diversificando la economía y dando la posibilidad de vincular en procesos productivos a poblaciones de menores ingresos.

Es importante mencionar que esta innovación no se limita únicamente en la tecnología, sino que su aplicación es diversa, desde productos como sachet, electricidad, potabilización del agua (Shahid et al., 2023), acceso a internet e implementación en e-commerce (Liu et al., 2016) o internet de las cosas (Qin, 2024), inteligencia artificial y producción de robots (Molfino et al., 2023), entre otros.

3. Metodología

La presente investigación se enfocó en realizar un análisis bibliométrico a partir de la literatura disponible en Web of Science (WoS). Se limitó a esta base de datos debido a la calidad de la información, la cantidad de datos obtenidos y a las posibilidades de acceso. Utilizando la ecuación de búsqueda: Topic “Frugal innovation” el 22 de febrero de 2024, se encontraron 475 resultados a nivel mundial (figura 1). La base de datos fue descargada y luego procesada por medio del software de análisis bibliométrico VosViewer, a partir de los alcances y funcionalidades de este, se realizaron análisis de los artículos enmarcados en: autores más citados, revistas más productivas, palabras claves con mayor mención, colaboración de autores entre países, colaboración por organizaciones, concurrencia de palabras, entre otros; para cada uno de los análisis desarrollados, se realizaron tesauros para eliminar sesgos y realizar limpieza de las bases de datos. La revisión bibliométrica se centró mayormente en el análisis de clúster de las palabras clave para establecer las tendencias de investigación.

Figura 1. PRISMA



Fuente: Elaboración propia

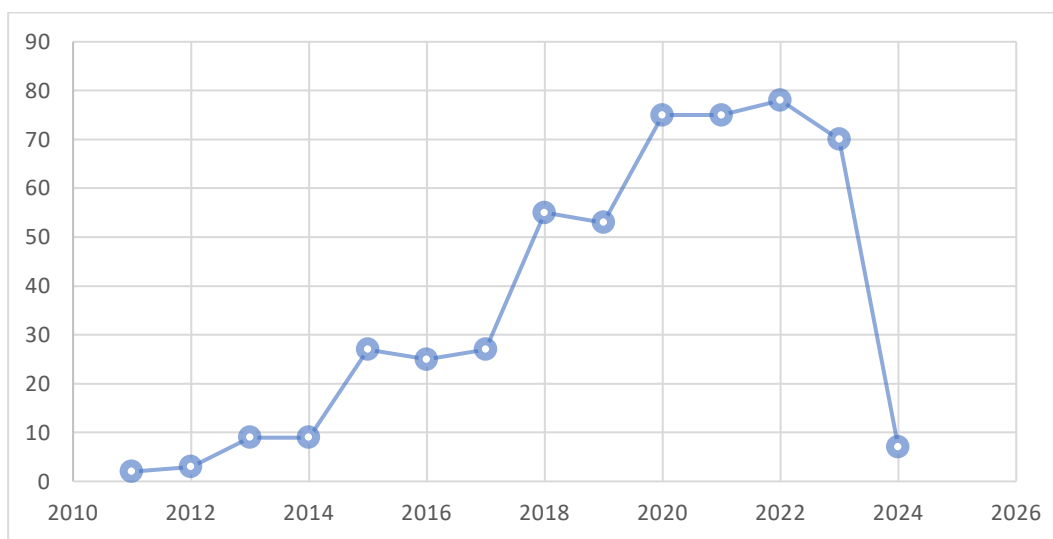
4. Resultados

Para dar respuesta al objetivo de la presente investigación enmarcada en la evolución de la literatura en innovación frugal, se realizaron diferentes análisis como evolución por año, principales autores, principales revistas y calidad de las mismas, que se mencionarán a continuación:

- Evolución de artículos por año

De acuerdo con los 475 documentos seleccionados para la presente revisión, su evolución en WoS se ha mantenido constante desde el 2011 hasta el 2024. Dentro de los tipos de documentos que se encontraron están artículos, empíricos y de revisión; libros, capítulos de libros, documentos de conferencia, artículos de procesos, entre otros. Según la evolución de la literatura que puede observarse en la figura 2, se percibe una tasa de crecimiento en promedio de 38,14% y una cantidad total de 19063 referencias incluidas en los documentos objeto de análisis.

Figura 2. Evolución de cantidad de documentos por año



Fuente: Elaboración propia con base en datos extraídos de WoS.

- **Análisis del top 10 de autores**

Dentro de los análisis llevados a cabo se realizó el top 10 de autores (tabla 1), donde se identifica que Mokker Hossain es el autor con mayor cantidad de artículos, estableciendo en estos la definición de innovación frugal (Hossain, 2020; Hossain et al., 2022), los factores necesarios para implementarla, y desarrollar toda una agenda de trabajo enmarcada en esta temática centrándose en mayor medida en la relación de la innovación frugal con la sostenibilidad (Shahid et al., 2023; Hossain et al., 2023; Kim et al., 2020). Por su parte, Pascal Maussion se centra en la aplicación de este tipo de innovación en la energía renovable, las baterías, y en general en la tecnología, y sus estudios se concentran en contextos rurales (Castellanos & Maussion, 2022). Gerrita de Waal, concentra sus investigaciones en elementos organizacionales tales como clima, cultura (McMurray & de Waal, 2019), implementación de los principios de innovación frugal en la formación superior (de Waal & Maritz, 2022). Alexander Brem, por su parte, estudia su aplicación en contextos emergentes, la sostenibilidad y la aplicación en sectores de construcción y tecnología, siendo la investigación un poco más empírica que teórica (Brem et al., 2020; Pedroso et al., 2023). Finalmente, dentro del top 5 de autores con mayor cantidad de artículos, Nivedita Agarwal orienta sus investigaciones desde diferentes orientaciones,

siendo coautora dos de los principales autores de esta lista: Alexander Brem y Mokker Hossain.

Tabla 1. Cantidad de artículos por autor

	Authors	Cantidad artículos por autor
1	Hossain, Mokker	18
2	Maussion, Pascal	14
3	De Waal, Gerrita	13
4	Brem, Alexander	10
5	Agarwal, Nivedita	9
6	Bhatti, Yasser	9
7	Herstatt, Cornelius	8
8	Cadeddu, Stephanie B. M.	8
9	Borini, Felipe Mendes	7
10	Harris, Matthew	7

Fuente: Elaboración propia con base en análisis de VosViewer

- Análisis del top 10 de revistas

De acuerdo con los datos obtenidos sobre las principales revistas (tabla 2) el top 10 es liderado por *sustainability*, una revista multidisciplinaria y de alto impacto, la segunda revista es *Journal of Cleaner Production*, la cual cuenta con cuatro áreas temáticas en la sostenibilidad y las organizaciones; la tercera se centra en ingeniería y gestión; la cuarta *European Journal of Development Research*, cuenta con dos áreas de interés desarrollo y geografía; y la quinta, *International Journal of Technology Management*, se concentra en investigaciones relacionadas con gestión, ciencias computacionales, ingeniería y ciencias sociales. Seis de las 10 revistas, pertenecen al Reino Unido un país de altos ingresos y desarrollado, dos pertenecen a USA, uno a Suiza y otro a Singapur. La calidad de las revistas es en su mayor Q1 que es la mayor calidad, dos de nivel Q2, y sólo una Q3. Estos resultados presentan una condición interesante, y, es que, aunque la innovación frugal es un fenómeno desarrollado principalmente en economías emergentes (Zeschky et al., 2011), su divulgación se ha hecho en mayor medida en países desarrollados.

Tabla 2. Revistas más productivas

Fuente	Número de artículos	H-Index	País	Clasificación
Sustainability	25	169	Suiza	Q2
Journal of Cleaner Production	20	309	Reino Unido	Q1
IEEE Transactions on Engineering Management	14	112	USA	Q1
European Journal of Development Research	11	61	Reino Unido	Q1
International Journal of Technology Management	11	66	Reino Unido	Q3
Technology in Society	9	88	Reino Unido	Q1
International Journal of Innovation Management	9	58	Singapur	Q2
Technovation	8	159	Reino Unido	Q1
Technological Forecasting and Social Change	8	179	USA	Q1
European Journal of Innovation Management	6	80	Reino Unido	Q1

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de VosViewer; clasificación de Scimago 2023.

- **Análisis de palabras clave**

Para tener mayor claridad con respecto a las tendencias de la literatura enmarcada en innovación frugal, se realizó un análisis a profundidad de los términos utilizados en la concurrencia de palabras. Es así como para desarrollar esta recopilación bibliográfica se utilizó un método deductivo por lo que primero se analizaron las generalidades en los resultados extraídos de VosViewer, teniendo foco en la totalidad de palabras en la base de datos, las palabras utilizadas por los autores y las palabras destacadas por Web of Science o Key Words Plus. Para cumplir con este objetivo, se estudiaron I. los resultados de los clústeres generados en la concurrencia de todas las palabras, II. se continuará con el análisis de la gráfica de Concurrencia en todas las palabras, y III. comparación de las tablas con las 10 palabras más concurridas bajo las características ya mencionadas.

I. Resultados de los clusters generados.

Para realizar el análisis de los clusters se utilizó la configuración de “All key words” ya que este análisis representa la primera parte de la recopilación y por la tal parte de las generalidades. El aplicativo Vos Viewer extrajo 16 clusters con 5913 links y una fuerza total de enlace de 8732 en el total de 408 palabras incluidas; las temáticas abarcadas son diversas, por lo que se realiza una tabla para obtener los dos términos con mayor concurrencia en cada uno de los clusters como se evidencia en la tabla 3.

Tabla 3. Principales términos de los clústers de palabras clave

Cluster	Primer término concurrido	Segundo término concurrido
1	Capability	Performance
2	Technology	Sustainability
3	Markets	Models
4	Innovation	Manufacturing network
5	Business models	Entreperneuship
6	Managment	Research development
7	Diffusion of innovation	Growth
8	Reverse innovation	Estrategies
9	Adoption	Services
10	Bottom	Sustainable development
11	Emerging markets	Impacts
12	Knowledge	Medical devices
13	India	Framework
14	Design	manufacturing
15	Bricolage	Resource constraints
16	Past research	

II. Análisis gráfica concurrencia en todas las palabras.

Un segundo análisis de la concurrencia de las palabras se concentró en las redes creadas por el VosViewer. En la figura 3, se muestra el resultado de concurrencia del total de palabras en la base de datos utilizada, cabe resaltar que para crear esta gráfica se desarrolló un tesoro donde además de eliminar la contaminación de la base de datos también se eliminó el término principal “Frugal Innovation”. De esta manera, se muestra como palabra con mayor concurrencia “Emerging Markets” o Mercados emergentes en español, con 95 apariciones y una fuerza de enlace total de 750, la fuerza de este término está fundamentada

creativas que impactan y mejoran la sociedad (Barabino, 2019); sino que además lo hace teniendo en cuenta la escasez de recursos, los contextos de países en vías de desarrollo, la preocupación por el impacto medio ambiental, el desarrollo de productos y procesos que estén fuera de la dinámica consumista actual y más enfocados en la satisfacción de necesidades reales en dichos contextos, entre muchos otros enfoques clave en el desarrollo de la innovación frugal (Hossain et al., 2022).

El tercer término con mayor concurrencia entre los resultados fue “Reverse Innovation” o Innovación Inversa en español, que se refiere a la implementación y ejecución de ideas, proyectos, productos y servicios que nacieron en contextos de países de bajos recursos o países en desarrollo y que fueron posteriormente implementados en países desarrollados (Borini et al., 2016). El hecho de que esta tendencia de innovación muestre estar tan marcada en la base de datos utilizada para mapear la Innovación Frugal evidencia lo disruptiva que es la implementación de la misma en el mundo contemporáneo (Barabino, 2019), ya que, aunque sigue y enfatiza la definición de la innovación clásica desarrollada bajo alta eficiencia, también desafía con algunos de los paradigmas que se tienen de la misma, por ejemplo que las mejores ideas vienen de los países desarrollados.

III. Comparación de palabras clave.

Por último, se adjunta la tabla sacada de Vos Viewer con las 10 palabras más concurridas del total de palabras, así como las 10 palabras más nombradas por los autores y las 10 palabras de la selección especial por Web of Science (tabla 4).

Al comparar los tres resultados de palabras clave, se obtiene que no todas las palabras que se habían analizado hasta ahora están presentes (como es el caso de Innovation), sin embargo, hay 3 términos en los que las tablas guardan congruencia: “Emerging Markets”, “Reverse Innovation” y “Business Models”. Estos términos evidencian que la Innovación Frugal se fundamenta en un fin económico y de comercio que cuenta con un inicio en el Modelo de Negocio (Business Model) donde se le da razón de ser a las ideas que nacen bajo las características que planeta la tendencia, que va dirigida a los Mercados Emergentes (Emerging Markets) que son aquellos por lo que nace la tendencia debido a que las necesidades de sus ciudadanos no son correspondidas bajo los mercados ya existentes, y

que por sus resultados de eficiencia pueden terminar haciendo parte de la Innovación Inversa (Reverse Innovation) hasta llegar como una alternativa a los desarrollados.

Tabla 4. Comparación de palabras clave

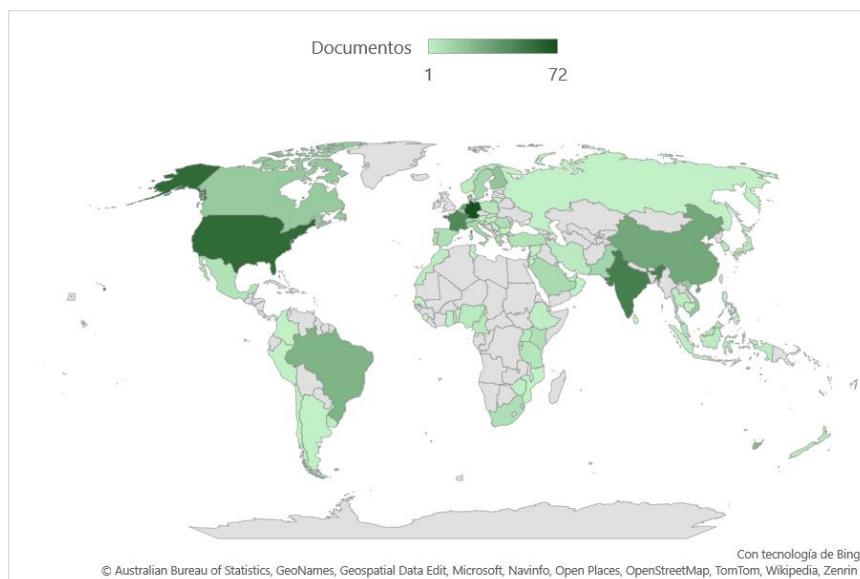
Total palabras clave	Palabras clave autores	Palabras clave Keywords
Emerging markets	Sustainability	Emerging markets
innovation	Emerging markets	Performance
Reverse innovation	Innovation	Technologies
Performance	Bottom of the pyramid	Reverse innovation
technologies	Sustainable development	Bottom
Sustainability	Reverse innovation	Management
business models	India	Entrepreneurship
entrepreneurship	Covid-19	Knowledge
bottom	Developing countries	Business models
Management	Business models	Cost

Cabe resaltar que aunque la innovación frugal sí está fundamentada bajo un fin económico y de comercio, no es su objetivo principal por lo que se debe rescatar la existencia fuerte en las tablas de términos como “Technologies” (tecnologías), “Knowledge”(aprendizaje), y “Sustainability” (sostenibilidad) con alta concurrencia en al menos una de las tablas y que sí van enfocadas en el objetivo principal de la innovación frugal que es desarrollar productos y servicios que respondan a las necesidades de las personas de bajos recursos de manera eficiente y buscando sostenibilidad económica, social y ambiental.

- ***Análisis de colaboración por países***

De acuerdo con el gráfico de relaciones de colaboraciones por países que se evidencia en la imagen , se encontró que el país con mayor colaboración es Reino Unido con 72 documentos, seguido por Alemania con 71, luego USA con 60 artículo, India con 51,

Figura 5. Cantidad de documentos por países



Fuente: Elaboración propia con resultados de VosViewer.

5. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos se encuentran diferentes elementos que merecen ser discutidos con respecto a la literatura. Aunque la innovación frugal es un elemento clave para el desarrollo de nuevos mercados y las posibilidades de ingreso de empresas multinacionales a mercados locales, sus principios tienen diversas aplicaciones que pueden estar orientadas al alcance los 17 objetivos de desarrollo sostenible, toda vez que pueden reducir los precios de los productos, aumentando el acceso a productos básicos de poblaciones marginadas (van Beers et al., 2012); además, al reducir los costos innecesarios y el exceso de extractivismo, a partir de la innovación inversa el impacto del consumo de los países de altos ingresos podría reducirse, sin que esto signifique privar a las personas de sus comodidades (Agarwal & Brem, 2012; Hossain et al., 2016).

De acuerdo con lo anterior, desde la perspectiva de la sostenibilidad la innovación frugal representa un elemento que puede contribuir a reducir brechas sociales, a la vez que aumentar la integración de las personas pobres y facilitar el acceso a servicios básicos como sucede en los territorios rurales donde el acceso a servicios médicos es limitado (Paunović

et al., 2024), además de permitir la diversificación en semillas y cultivos impactando la capacidad agrícola de estos territorios (van Dijk, 2022; Van Dijk, 2023) permitiendo no sólo dar respuesta a necesidades sociales sino también a la generación de ingresos que permitan mejorar la calidad de vida.

Desde el punto de vista empresarial surge una nueva manera de analizar el entorno organizacional, desde las competencias, hasta las condiciones que se deben generar a nivel político, industrial y académico para dar paso a esta nueva industria, por lo que según los hallazgos, esta innovación no sólo requiere de voluntad social sino también de la actuación de diversos actores, por lo que es necesario socializar los resultados y alcances de esta innovación evidenciar sus múltiples beneficios a nivel social, económico y ambiental para que con ello se puedan replicar estrategias exitosas (Bhatti et al., 2013).

Desde los beneficios ambientales, esta innovación también presenta ventajas, en tanto que se orienta a reutilizar materias primas para la creación de nuevos productos, además, gran parte de la literatura se concentra en transmitir los casos en los que se han mejorado procesos y productos para la generación de electricidad y energía solar (Laayati et al., 2022), lo que conlleva a un uso consciente de los recursos naturales, a la vez que promueve la creación de elementos que contribuyan a la potabilización del agua y la creación de sistemas de riego y almacenamiento de agua (Molina-Maturano et al., 2020)

Es importante mencionar que pese a que la innovación frugal ha evolucionado en la práctica en contextos emergentes a nivel literario su evolución se ha dado en mayor medida en países de economías de altos ingresos, lo cual parece una contradicción, o podría suponer también uno de los motivos por los que se ha implementado innovación inversa, pues las aplicaciones han tenido mayor evolución en multinacionales que como una característica clave, requieren comprender las condiciones del contexto para dar respuesta a las necesidades de los territorios a los que están ingresando (Bhatti et al., 2013). De otro lado, aunque el ingreso de la competencia a mercados de bajos ingresos puede suponer una preocupación para los negocios locales, esto también se convierte en una oportunidad para alcanzar competitividad, pues normalmente las marcas internacionales cuentan con precios altos y llegan a ofertar productos de modelos anteriores, manteniendo el rezago tecnológico en estos territorios, las empresas locales podrían verse beneficiadas de la comprensión del

contexto, por lo que podrían establecer diferenciales que le lleven a ser más competitivas (Hossain et al., 2016).

6. Conclusiones

La innovación frugal se presenta como un campo emergente y en evolución, dentro de los elementos a destacar es la claridad y consenso sobre su significado, además, se presenta como un campo aún en desarrollo para comprender los elementos que deben acompañar este proceso para fortalecer su origen. Pese a sus bondades, según la literatura, este campo se ve limitado a pocas aplicaciones y entornos de mercados que parecen desconocer sus particularidades, por lo que se hace necesario una mayor divulgación de estos alcances.

De acuerdo con los hallazgos y los diferentes análisis se puede considerar que desde el punto de vista de negocios la innovación frugal también aporta capacidades económicas, pues la reducción de costos, así como la sustitución de materiales por otros de menor costo, ha permitido el surgimiento de nuevos mercados, con productos de bajos precios que facilitan el acceso a poblaciones que tradicionalmente se han visto limitadas, es así como una mayor implementación de estas iniciativas llevará a la explotación de un nuevo segmento

De otro lado se puede mencionar que ser un país de bajos ingresos no implica que se tenga que esperar que bajen de precios los productos de los países de altos ingresos, sino que este mercado podría ser abordado por los mismos emprendedores locales que apliquen los principios de innovación y desarrollen productos iguales o mejores que los producidos en países de altos ingresos o por las multinacionales.

La innovación frugal por otro lado se presenta como una opción para tomar la delantera en producción e innovación ya sea en la generación de nuevos bienes, servicios o procesos, dado que tradicionalmente los países del sur han recibido el conocimiento, la tecnología, las ideas y avances, de países del norte global, lo que ha llevado a mantenerse relegado a lo que se genera allí, pero esta alternativa, supone una posibilidad de generar innovaciones que puedan ser exportadas a manera de innovación inversa, permitiendo un mayor protagonismo de las empresas y países en vías de desarrollo.

De otro lado la innovación frugal podría ser una de las mejores iniciativas para afrontar la sostenibilidad, dado que sus beneficios parecen ser diversos, y establecen una variedad de impactos que se relacionan con los objetivos de desarrollo sostenible, por lo que urge la divulgación de este campo de conocimiento, es así que este documento se presenta como un primer acercamiento desde la literatura colombiana.

Recomendaciones y futuras líneas de investigación

Una línea de investigación que podría desarrollarse se centra en la indagación de procesos de reducción de costos realizados en países de contextos emergentes, que no han sido objeto de suficiente exploración, dado que la literatura se enfoca en las innovaciones implementadas por multinacionales. Otra línea podría concentrarse en comprender los elementos organizacionales, institucionales y políticos que facilitan este tipo de innovación, así como los factores que deben incentivarse. Desde la perspectiva de la sostenibilidad y el desarrollo sostenible, se podría analizar la complementariedad y la posible sinergia entre cada objetivo de desarrollo sostenible y la innovación frugal. En términos de conocimiento, la academia, la industria y la sociedad podrían beneficiarse de una colaboración más estrecha para reducir costos, integrar conocimientos y unificar esfuerzos para desarrollar nuevas ideas de negocio, respondiendo a la vez a diversos retos. Finalmente, estudios cuantitativos podrían ayudar a comprender el impacto real de la innovación frugal en contextos organizacionales y sociales.

Bibliografía

Aboramadan, M., Albashiti, B., Alharazin, H., & Zaidoune, S. (2019). Organizational culture, innovation and performance: A study from a non-western context. *Journal of Management Development*, 39(4), 437–451. <https://doi.org/10.1108/jmd-06-2019-0253>

Agarwal, N., & Brem, A. (2012, June). Frugal and reverse innovation - Literature overview and case study insights from a German MNC in India and China. *2012 18th International ICE Conference on Engineering, Technology and Innovation*. <http://dx.doi.org/10.1109/ice.2012.6297683>

- Albert, M. (2019). Sustainable frugal innovation - The connection between frugal innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117747. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117747>
- Albert, M. (2022). Assessing the sustainability impacts of frugal innovation – A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 365, 132754. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132754>
- Altmann, P., & Engberg, R. (2016). Frugal innovation and knowledge transferability. *Research-Technology Management*, 59(1), 48–55. <https://doi.org/10.1080/08956308.2016.1117323>
- Arasaratnam, A. (2013). Emerging economies drive frugal innovation. *Bulletin of the World Health Organization*, 91(1), 6–7. <https://doi.org/10.2471/blt.13.020113>
- Barabino, G. A. (2019). Reframing innovation. *Technology & Innovation*, 20(4), 361–366. <https://doi.org/10.21300/20.4.2019.361>
- Basu, R., Banerjee, P., & Sweeny, E. (2013). Frugal innovation: Core competencies to address global sustainability. *Journal of Management for Global Sustainability*, 1(2), 63–82. <https://doi.org/10.13185/jm2013.01204>
- Bhatti, Y., Khilji, S. E., & Basu, R. (2013). Frugal innovation. In *Globalization, Change and Learning in South Asia* (pp. 123–145). Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-85709-464-3.50007-6>
- Bianchi, C., Bianco, M., Ardanche, M., & Schenck, M. (2017). Healthcare frugal innovation: A solving problem rationale under scarcity conditions. *Technology in Society*, 51, 74–80. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.08.001>
- Borchardt, M., Pereira, G., Ferreira, A. R., Soares, M., Sousa, J., & Battaglia, D. (2020). Leveraging frugal innovation in micro- and small enterprises at the base of the pyramid in Brazil: An analysis through the lens of dynamic capabilities. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 13(5), 864–886. <https://doi.org/10.1108/jeee-02-2020-0031>
- Borini, F. M., Costa, S., & Oliveira Junior, M. de M. (2016). Reverse innovation antecedents. *International Journal of Emerging Markets*, 11(2), 175–189. <https://doi.org/10.1108/ijoem-11-2013-0194>

- Brem, A., Wimschneider, C., de Aguiar Dutra, A. R., Vieira Cubas, A. L., & Ribeiro, R. D. (2020). How to design and construct an innovative frugal product? An empirical examination of a frugal new product development process. *Journal of Cleaner Production*, 275, 122232. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122232>
- Castellanos, D. G., & Maussion, P. (2022, June 1). Frugal innovation for rural electrification, re-used components for battery charging. *2022 IEEE 31st International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*. <http://dx.doi.org/10.1109/isie51582.2022.9831673>
- de Waal, G. A., & Maritz, A. (2022). A disruptive model for delivering higher education programs within the context of entrepreneurship education. *Education + Training*, 64(1), 126–140. <https://doi.org/10.1108/et-03-2021-0102>
- Hossain, M. (2018). Frugal innovation: A review and research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 182, 926–936. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.091>
- Hossain, M. (2020). Frugal innovation: Conception, development, diffusion, and outcome. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121456. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121456>
- Hossain, M., Agarwal, N., Bhatti, Y., & Levänen, J. (2022). Frugal innovation: Antecedents, mediators, and consequences. *Creativity and Innovation Management*, 31(3), 521–540. <https://doi.org/10.1111/caim.12511>
- Hossain, M., Park, S., & Shahid, S. (2023). Frugal innovation for sustainable rural development. *Technological Forecasting and Social Change*, 193, 122662. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122662>
- Hossain, M., Simula, H., & Halme, M. (2016). Can frugal go global? Diffusion patterns of frugal innovations. *Technology in Society*, 46, 132–139. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.04.005>
- Khan, R. (2016). How frugal innovation promotes social sustainability. *Sustainability*, 8(10), 1034. <https://doi.org/10.3390/su8101034>
- Kim, B., Chrin, P., Pietrzak-David, M., & Maussion, P. (2020, September). Frugal innovation for sustainable rural electrification. *2020 22nd European Conference on Power Electronics and Applications (EPE'20 ECCE Europe)*. <http://dx.doi.org/10.23919/epe20ecceurope43536.2020.9215876>

- Laayati, O., El Hadraoui, H., Guennoui, N., Bouzi, M., & Chebak, A. (2022). Smart energy management system: Design of a smart grid test bench for educational purposes. *Energies*, 15(7), 2702. <https://doi.org/10.3390/en15072702>
- Le Bas, C. (2016). Frugal innovation, sustainable innovation, reverse innovation: Why do they look alike? Why are they different? *Journal of Innovation Economics & Management*, n°21(3), 9–26. <https://doi.org/10.3917/jie.021.0009>
- Le Bas, C. (2020). Frugal innovation as environmental innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1/2/3), 78. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2020.109231>
- Liu, X., Lin, Y., Zhang, S., & Xie, Y. (2016, September). Frugal innovation in e-commerce: A case study of Taobao. *2016 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (ICMIT)*. <http://dx.doi.org/10.1109/icmit.2016.7605002>
- McMurray, A. J., & de Waal, G. A. (2019). Frugal innovation Organisational climate and culture. In *Frugal innovation: A global research companion* (pp. 215–227). Routledge.
- Molfino, R., Cepolina, F. E., Cepolina, E., Cepolina, E. M., & Cepolina, S. (2023). Robots trends and megatrends: Artificial intelligence and the society. *Industrial Robot: The International Journal of Robotics Research and Application*, 51(1), 117–124. <https://doi.org/10.1108/ir-05-2023-0095>
- Molina-Maturano, J., Speelman, S., & De Steur, H. (2020). Constraint-based innovations in agriculture and sustainable development: A scoping review. *Journal of Cleaner Production*, 246, 119001. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119001>
- Naranjo-Valencia, J. C., Jiménez-Jiménez, D., & Sanz-Valle, R. (2016). Studying the links between organizational culture, innovation, and performance in Spanish companies. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 30–41. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.009>
- Nguyen, V. T., Siengthai, S., Swierczek, F., & Bamel, U. K. (2019). The effects of organizational culture and commitment on employee innovation: Evidence from

Vietnam's IT industry. *Journal of Asia Business Studies*, 13(4), 719–742.

<https://doi.org/10.1108/jabs-09-2018-0253>

- Paunović, I., Apostolopoulos, S., Miljković, I. B., & Stojanović, M. (2024). Sustainable rural healthcare entrepreneurship: A case study of Serbia. *Sustainability*, 16(3), 1143. <https://doi.org/10.3390/su16031143>
- Pedroso, I. D., Soares, M. A. F., Dutra, A. R. de A., Leal Vieira Cubas, A., Osório de Andrade Guerra, J. B. S., & Brem, A. (2023). Frugal innovation development for sustainability: The case of extractivism of the “Butia catarinensis” in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 412, 137318. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137318>
- Prabhu, J. (2017). Frugal innovation: Doing more with less for more. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 375(2095), 20160372. <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0372>
- Qin, W. (2024). How to unleash frugal innovation through internet of things and artificial intelligence: Moderating role of entrepreneurial knowledge and future challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123286. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123286>
- Shahid, M. S., Hossain, M., Shahid, S., & Anwar, T. (2023). Frugal innovation as a source of sustainable entrepreneurship to tackle social and environmental challenges. *Journal of Cleaner Production*, 406, 137050. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137050>
- van Beers, C., Knorringa, P., & Leliveld, A. (2012). 4 Frugal innovation in Africa: Tracking Unilever's washing-powder sachets. In *Transforming Innovations in Africa* (pp. 59–77). BRILL. http://dx.doi.org/10.1163/9789004245440_005
- van Dijk, M. P. (2022). Crop insurance, a frugal innovation in Tanzania, helps small maize farmers and contributes to an emerging land market. *Land*, 11(7), 954. <https://doi.org/10.3390/land11070954>
- Van Dijk, M. P. (2023). Triple Helix approach to innovation in Rwanda's agriculture resulted in a partnership between educational institutions and a private firm producing clean seed potatoes. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. <https://doi.org/10.1108/jadee-06-2023-0139>

Zeschky, M., Widenmayer, B., & Gassmann, O. (2011). Frugal innovation in emerging markets. *Research-Technology Management*, 54(4), 38–45.
<https://doi.org/10.5437/08956308x5404007>