

## El fenómeno de la innovación frugal: productos asequibles, funcionales y minimalistas para atender el segmento bajo del mercado\*

Marcela Sacanamboy Trujillo<sup>1</sup> & Augusto Rodríguez Orejuela<sup>2</sup>

### CLASIFICACIÓN JEL

M31, O31, Q01

### RECIBIDO

10/05/2022

### APROBADO

12/08/2023

### PUBLICADO

01/09/2024

### SECCIÓN

Marketing

Esta obra se publica bajo una licencia  
Creative Commons Atribución  
No Comercial Sin Derivadas  
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

**Declaración de conflictos de interés:**  
Los autores no manifiestan conflictos de  
interés institucionales ni personales.

**Resumen:** En la última década, la innovación frugal ha recibido gran atención por parte de los investigadores debido a su potencial para impactar positivamente en la sociedad, promover el uso inteligente de los recursos y facilitar el acceso a productos de buen desempeño y bajo costo. El objetivo de esta revisión de literatura es contribuir a una mayor comprensión del estado actual de la investigación sobre innovación frugal y ofrecer mayor claridad y distinción sobre este concepto. El análisis se apoya en un acoplamiento bibliométrico que señala cuatro redes de autores en los cuales se encuentra agrupada la investigación sobre innovación frugal. Los resultados evidencian que este continúa siendo un tema reciente de investigación y despierta un creciente interés entre los académicos dado su potencial para desarrollarse tanto en economías emergentes como desarrolladas. Adicionalmente, se observa que la literatura correspondiente ha enfatizado el rol que este tipo de innovación puede desempeñar en la superación de los desafíos globales. Por último, es importante señalar que este trabajo está limitado a la revisión de artículos publicados en revistas científicas de las áreas de conocimiento de *Business Management and accounting, Engineering, Social Sciences, Economics, Econometrics and Finance, Environmental science, Decision Sciences* de Scopus.

**Palabras clave:** Acoplamiento bibliométrico, innovación frugal, innovación inclusiva, restricción de recursos, VOSviewer

Citación sugerida: Sacanamboy-Trujillo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2025). El fenómeno de la innovación frugal: productos asequibles, funcionales y minimalistas para atender el segmento bajo del mercado. *Innovar*, 35(95). e101621.  
<https://doi.org/10.15446/innovar.v35.n95.101621>

\* Este artículo se deriva de la tesis de la doctoranda Marcela Sacanamboy Trujillo.

<sup>1</sup> Ph. D. (c) en Administración. Estudiante, Universidad del Valle. Cali, Colombia. Grupo de Investigación en Marketing. Rol de la autora: intelectual. [marcela.sacanamboy@correounivalle.edu.co](mailto:marcela.sacanamboy@correounivalle.edu.co); <https://orcid.org/0000-0001-6672-6734>.

<sup>2</sup> Ph. D. en Ciencias de Empresas. Profesor, Universidad del Valle. Cali, Colombia. Grupo de Investigación en Marketing. Rol del autor: intelectual. [augusto.rodriguez@correounivalle.edu.co](mailto:augusto.rodriguez@correounivalle.edu.co); <https://orcid.org/0000-0003-2865-1748>.

## The Phenomenon Of Frugal Innovation: Affordable, Functional, And Minimalist Products Designed To Serve The Low-End Market Segment

**Abstract:** In the past decade, frugal innovation has garnered significant attention from researchers due to its potential to positively impact society, promote the intelligent use of resources, and facilitate access to high-performance, low-cost products. The aim of this literature review is to enhance the understanding of the current state of research on frugal innovation and provide greater clarity and distinction regarding this concept. The analysis is supported by bibliometric coupling, which identifies four networks of authors where research on frugal innovation is clustered. The findings reveal that this remains a relatively recent research topic and is generating increasing interest among academics due to its potential for development in both emerging and developed economies. Additionally, the relevant literature has emphasized the role that this type of innovation can play in addressing global challenges. Finally, it is important to note that this work is limited to reviewing articles published in academic journals within the fields of business management and accounting, engineering, social sciences, economics, econometrics and finance, environmental science, decision sciences of Scopus database.

**Palabras clave:** Bibliometric coupling, frugal innovation, inclusive innovation, resource constraints, VOSviewer.

## O fenômeno da inovação frugal: produtos acessíveis, funcionais e minimalistas para atender o segmento baixo do mercado

**Resumo:** Na última década, a inovação frugal recebeu grande atenção por parte dos pesquisadores devido a seu potencial para impactar positivamente na sociedade, promover o uso inteligente dos recursos e facilitar o acesso a produtos de bom desempenho e baixo custo. O objetivo desta revisão de literatura é contribuir para maior compreensão do estado atual da pesquisa sobre inovação frugal e oferecer maior clareza e distinção sobre esse conceito. A análise se apoia em um acoplamento bibliométrico que indica quatro redes de autores nas quais se encontra agrupada a pesquisa sobre inovação frugal. Os resultados evidenciam que esse continua sendo um tema recente de pesquisa e desperta interesse crescente entre os acadêmicos devido a seu potencial para se desenvolver tanto em economias emergentes quanto desenvolvidas. Adicionalmente, observa-se que a literatura correspondente enfatizou o papel que esse tipo de inovação pode desempenhar na superação dos desafios globais. Por último, é importante destacar que este trabalho está limitado à revisão de artigos publicados em revistas científicas das áreas de conhecimento de business management and accounting, engineering, social sciences, economics, econometrics and finance, environmental science, decision sciences de Scopus.

**Palavras-chave:** acoplamento bibliométrico, inovação frugal, inovação inclusiva, restrição de recursos, VOSviewer.

## Introducción

La corriente dominante en la literatura sobre innovación de productos se ha centrado en estudiar cómo deben comportarse las empresas para atender mejor a los consumidores de los segmentos medio y alto del mercado. Sin embargo, en las últimas décadas, ha cobrado interés el segmento bajo de mercado. Este segmento representa un potencial económico no despreciable y atenderle puede suponer una importante mejora para la población más desfavorecida del mundo.

La innovación inclusiva es aquella que mejora la capacidad de acceder a bienes y servicios de calidad, creando nuevas oportunidades para la población excluida, comúnmente conocida como la base de la pirámide (Prahalad, 2012). El concepto de innovación inclusiva considera a la empresa como un agente social que, además de buscar rentabilidad, debe jugar un rol social determinante proporcionando productos y servicios útiles que disminuyan la desigualdad en lugar de promoverla (Pansera, 2013). A pesar del gran potencial que presenta esta innovación, la evidencia empírica sobre cómo hacerla viable y exitosa es aún escasa. La presente revisión de literatura busca explorar y analizar este nuevo enfoque de investigación, que señala que la innovación para el segmento bajo del mercado tiene potencial para impactar no solo en el ámbito empresarial, sino también en la vida de las personas más vulnerables.

La investigación en innovación dentro del segmento bajo del mercado permanece fragmentada entre múltiples corrientes o dominios de investigación, cada uno de los cuales ofrece una perspectiva diferente y enfatiza unos aspectos específicos del fenómeno, lo cual hace que sea difícil evaluar los avances alcanzados. En concreto, el análisis se centrará en el concepto de innovación frugal, dado que es un tipo de innovación orientada a responder a las necesidades de los consumidores más pobres (Prahalad, 2012). Sin embargo, no se circscribe al contexto de las economías emergentes, como sí hacen otros enfoques alternativos, lo que le dota de una mayor capacidad de generalización. Siguiendo una perspectiva economicista del desarrollo, al referirnos a economías emergentes hacemos referencia a aquellas que se caracterizan por tener infraestructura limitada, menores niveles de ingreso per cápita y actividad industrial que las economías desarrolladas (Sánchez-Flores et al., 2020), así como un proceso de transición de una economía cerrada a una abierta apoyado en el fortalecimiento de sus instituciones en las áreas social, legal y económica (Florez Villanueva et al., 2023). En esa misma línea, las economías desarrolladas serían aquellas en las que más se estimula la intensificación de las fuerzas productivas contabilizadas como contribuciones a la riqueza y que promueven la idea de que, cuanto más flujo monetario exista en un país, mayor sería el bienestar (Hernández-Castro, 2023).

El objetivo de esta revisión es contribuir a una mayor comprensión del estado actual de la investigación sobre innovación frugal. De igual forma, el estudio busca brindar mayor claridad y distinción sobre este concepto. La revisión de literatura presentada en este estudio es impulsada por varias motivaciones. Primero, persiste un limitado entendimiento sobre lo que es y lo que no es la

innovación frugal con respecto a otros tipos de innovación del segmento bajo del mercado. Segundo, ha ocurrido un rápido incremento en el interés otorgado a la investigación sobre innovación frugal en los últimos tres años. Tercero, si bien existen otras revisiones de literatura sobre el tema (Hossain et al., 2016; Hossain, 2017; Pisoni et al., 2018), no se presentan acoplamientos bibliométricos sobre este que permitan abordar con mayor detalle la evolución de la investigación en el tema y la forma como los autores se agrupan en redes según su perspectiva de investigación sobre el fenómeno.

Este artículo contribuye a una mayor comprensión de la innovación frugal al explorar la literatura existente sobre este fenómeno mediante un análisis bibliométrico el cual señala que la investigación sobre este fenómeno se concentra principalmente en cuatro redes o clústeres. De igual forma, se propone una distinción del concepto de innovación frugal con respecto a otros tipos de innovación con restricción de recursos. También se expone el estado actual de la investigación y la identificación de futuras líneas de investigación sobre esta reciente corriente de la innovación.

A continuación, se presenta la organización del estudio: en primer lugar, se exponen los antecedentes sobre el fenómeno de la innovación frugal, la presentación del concepto de innovación frugal, su importancia y potencial, así como la distinción del concepto de innovación frugal con respecto a otros tipos de innovación del segmento bajo del mercado; después, se muestra la metodología en la que se detalla la selección y el análisis de los datos seleccionados para esta investigación; luego, los resultados son presentados y discutidos; finalmente, esta investigación propone líneas prometedoras de investigación futuras en el campo de la innovación frugal.

## Antecedentes

Según reconoce la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la innovación es una forma de reducir la inequidad y mejorar el bienestar de una parte de la población marginada (Paunov, 2013). Este rol atribuido a la innovación ha hecho que paulatinamente su foco de atención se haya reorientado hacia las economías emergentes y, en general, hacia el segmento bajo del mercado, que es el que más necesita ver mejorado su bienestar.

Desde finales de la década de 1990, algunos académicos, como Prahalad, empezaron a explorar nuevos caminos para la innovación, argumentando que la verdadera promesa de mercado para las empresas no subyace en los pocos ricos del mundo, ni tampoco en los consumidores de ingreso medio, sino en los millones de pobres que se estaban uniendo a la economía de mercado por primera vez. La creciente utilización de cadenas de valor en la producción que contempla productores en el Sur, la oportunidad de creación de productos de manera más policéntrica, como resultado del crecimiento de clústeres industriales en economías emergentes y la crisis financiera del 2008, que produjo que consumidores de todas partes del mundo tuvieran que recortar sus gastos

y buscarán igual valor por menos dinero, han sido el caldo de cultivo en el que se ha desarrollado una nueva forma de ver la innovación.



En este contexto, las grandes corporaciones multinacionales se ven impelidas a ver el mundo a través de la nueva lente del capitalismo inclusivo (Prahalad & Hart, 2008), ya que las poblaciones excluidas pueden convertirse en actores relevantes. Las empresas multinacionales, que tradicionalmente han atendido a los segmentos altos y medios del mercado mediante productos con tecnología punta, que motivan la discontinuidad en los diseños de producto conduciendo a la obsolescencia, han visto el atractivo de responder a las necesidades de clientes con restricciones de recursos. Para ello, han apostado por reducir las funciones de los productos disponibles, cuando estas sobrepasan lo que los clientes necesitan utilizar y pueden pagar. Las empresas responden a las necesidades de estos clientes con reducciones de precio, personalización de características y funcionalidades, es decir, con productos más simples, económicos y convenientes (Christensen, 2003). En suma, las empresas, sometidas a un contexto cambiante, han visto desafiado su modelo de investigación y desarrollo y han comenzado a vislumbrar oportunidades para nuevos modelos de innovación, producción y *marketing* que puedan ser económica y socialmente más localizados e inclusivos.

## Revisión de literatura

### *El segmento bajo del mercado*

La base de la pirámide a menudo se enfrenta tanto a restricciones adicionales a los bajos niveles de ingreso como a la escasez de materia prima, recursos humanos, infraestructura deficiente, brechas institucionales (Hossain, 2021b) y poca disponibilidad de servicios de calidad. A su vez, los clientes con restricción de recursos son sensibles a los precios ofertados y tienen necesidades específicas. Estos individuos generalmente se caracterizan por sus bajos ingresos, bajo nivel educativo, pocas habilidades, infraestructura y recursos limitados, y menos libertad (Singh et al., 2012). Para enfrentar estos desafíos, las firmas han tenido que repensar sus modelos de negocio (Thun, 2018; Winterhalter et al., 2017) e incorporar conocimiento local en el proceso de creación de valor (Sharmelly & Ray, 2021), con el fin de alcanzar la reducción substancial en costes y atender de manera efectiva a estos segmentos con restricción de recursos con soluciones específicas para este mercado, caracterizadas por un alto valor para el cliente y bajos costos (Zeschky et al., 2014). La turbulencia propia del entorno en estos mercados obliga a las compañías a ser más frugales y flexibles con sus enfoques para incrementar su sostenibilidad y desempeño (Farooq, 2017).

La investigación en innovación dentro del segmento bajo del mercado permanece fragmentada entre múltiples corrientes o dominios de investigación, cada uno de los cuales ofrece una perspectiva diferente y enfatiza unos aspectos específicos del fenómeno, lo cual hace que sea difícil evaluar los avances alcanzados (Sharmelly & Ray, 2021). Pese al creciente interés en este enfoque de investigación, el conocimiento académico de la innovación para el segmento bajo del mercado es limitado. Reinhardt et al. (2018) sostienen que, a medida que a la investigación sobre innovación se le han ido presentando nuevos retos como, por ejemplo, el conocimiento de la innovación radical frente a la incremental, la innovación de producto frente a la de servicio o la innovación de producto frente a la de proceso, esta ha respondido desarrollando nuevos campos de conocimiento. Sin embargo, estos avances no son tan claros si contraponemos el modelo tradicional de la innovación, enfocado principalmente en los segmentos alto y medio del mercado, frente al modelo de innovación del segmento bajo. Según estos autores, la investigación sobre el segmento bajo del mercado se ha desarrollado en cinco dominios heterogéneos (innovación disruptiva, innovación estratégica, innovación inversa, innovación en la base de la pirámide y la innovación restringida en recursos), cada uno de los cuales ofrece una perspectiva diferente y enfatiza unos aspectos específicos del fenómeno, aunque, por supuesto, coinciden en su motivación principal y muestran importantes solapamientos entre ellos, como se mostrará a continuación.

La *innovación disruptiva* centra su interés en explicar los cambios que se producen por la entrada de nuevas empresas dentro de los mercados ya establecidos; la *innovación estratégica* parte de la idea de ventaja competitiva, y la *innovación inversa* se focaliza en el recorrido del producto. Aunque estos tres enfoques tienen implicaciones sobre el segmento bajo del mercado, no ponen

su punto de mira en las restricciones que experimenta este segmento, lo que sí hacen las dos corrientes restantes (*innovación en la base de la pirámide* e *innovación con restricción de recursos*). El foco en ambas está puesto en las restricciones, bien de mercado bien de recursos.

La *innovación en la base de la pirámide* (BoP) se define principalmente en términos de restricciones de mercado. Es concebida bajo condiciones distintivas de escasez y pobreza y, como consecuencia, otorga una gran relevancia a la necesidad de atender estos mercados generando un impacto social favorable para esta población (George et al., 2012). Según este enfoque, existe un mercado potencial en la base de la pirámide que las firmas pueden atender de manera rentable mientras que simultáneamente ayudan a erradicar la pobreza (Agnihotri, 2013).

Muy relacionada con la innovación en la base de la pirámide está la denominada *grassroots innovation*, terminología utilizada por otros autores como Gupta (2019) quien define esta innovación como la realizada por emprendedores que pertenecen a los segmentos económicamente desventajados, quienes conocen bien las necesidades, problemas y limitaciones de recursos de sus comunidades y están intrínsecamente motivados a enfrentar dichos desafíos por medio de soluciones innovadoras que combinan el conocimiento local, contextual y tradicional (Gupta, 2019). Se trata de soluciones que responden a la situación local y los valores e intereses de las comunidades involucradas (Brem & Wolfram, 2014).

La *innovación restringida en recursos* se enfoca en la innovación que se da en entornos pobres en recursos (Sharma & Iyer, 2012) y pone el énfasis en el tipo de producto que se requiere en estos contextos. Se identifican cinco tipos de innovación que se pueden encuadrar bajo este enfoque: *jugaad*, *bricolaje*, *indigenous*, *Shanzhai* y *frugal*.

La innovación *jugaad* (también denominada *ghandian*) tiene su origen en las regiones rurales de India y se basa típicamente en la solución de problemas de manera imaginativa. Las innovaciones *jugaad* aplican el enfoque improvisacional de solución de problemas para satisfacer las necesidades y, por tanto, se alejan del enfoque de proceso. Por tal razón, se argumenta que carece de taxonomía y disciplina (Lacy, 2011). En este enfoque, normalmente es el usuario mismo quien desarrolla la innovación.

También en este dominio de investigación encaja la innovación denominada *bricolaje*, que se refiere al uso imaginativo de los recursos restringidos para desarrollar innovaciones que permitan explotar el potencial de mercado y adquirir agilidad y libertad de acción al dar un uso creativo a los recursos limitados (Baker et al., 2003).

La innovación *indigenous* se enfoca en el nivel macroeconómico y se refiere al proceso de utilización de tecnologías transferidas desde las economías avanzadas para desarrollar soluciones superiores para los mercados de economías emergentes (Lazonik, 2004). Un caso en el que se ha puesto en marcha una innovación de este tipo es el de China. Este país se ha transformado a sí

mismo en las últimas décadas, pasando de una economía planeada a una más orientada al mercado, y ha sostenido un largo periodo de rápido crecimiento económico.

La innovación *Shanzhai* se refiere a imitaciones chinas de baja calidad y bajo precio de productos de marcas extranjeras. *Shanzhai* significa "villa de montaña" en chino. Este nombre proviene del periodo medieval, cuando los productos eran fabricados en una villa lejana en las montañas, fuera de la ley, como un acto de rebelión contra el emperador. La industria Shanzhai ha sido invisible durante décadas hasta el surgimiento del celular Shanzhai en 2007, que llamó la atención de los medios masivos con comentarios sobre su baja calidad e ilegalidad debido a algunos accidentes ocasionados por la pobre calidad de sus productos. Como consecuencia, el término *Shanzhai* es utilizado principalmente como un término despectivo (Zhu & Shi, 2010). Siguiendo a Zhu y Shi (2010), si bien hay desarrolladores de celulares que siguen el *ethos Shanzhai*, es decir, producen teléfonos celulares falsificados de las marcas costosas mundiales, también hay un movimiento simultáneo que combina esta actitud con la mejora e innovación.

Finalmente, dentro de esta categoría de innovaciones la que está teniendo un mayor recorrido es la denominada *innovación frugal*. La innovación frugal se refiere a aquellos productos, servicios o procesos innovadores que buscan desarrollar propuestas de valor creativas para sus clientes meta enfocándose en las funcionalidades centrales y así minimizando la utilización de recursos financieros y materiales en la totalidad de la cadena de valor. El término "innovación frugal" se originó en India y se refiere a los intentos sistemáticos de recortar los lujos y las características "innecesarias" de los productos desarrollados para mercados de altos ingresos (Chataway et al., 2014). Para los innovadores frugales, la escasez es tanto un hecho como una oportunidad (Cunha et al., 2013).

En la tabla 1 se aprecian algunas de las diferencias citadas entre los cinco tipos de innovaciones restringidas en recursos. Para ello, hemos recurrido a su caracterización a partir de cuatro dimensiones: i) el contexto geográfico en el que ocurren, ii) el enfoque hacia la innovación (formal versus informal), iii) el alcance de la innovación (macro versus microeconómico) y, finalmente, iv) su carácter inclusivo.

Con referencia al *contexto geográfico*, todas estas innovaciones acaecen en países con economías emergentes. Algunas, como es el caso de las innovaciones *jugaad* y *Shanzhai*, se aplican a países específicos (India y China, respectivamente), lo que les resta interés general. En contraste, las innovaciones denominadas *bricolaje* y *frugal* son tipos de innovación aplicables tanto a economías emergentes como avanzadas (Cunha et al. 2013).

Siguiendo con el enfoque que las caracteriza, las innovaciones *jugaad* y *bricolaje* están guiadas por la improvisación (Sharma & Iyer, 2012; Cunha et al., 2013; Baker et al., 2003), la utilización creativa de los recursos existentes y la informalidad son rasgos comunes de ambas. Por el contrario, las innovaciones *indigenous*, *Shanzhai* y *frugal* presentan un enfoque formal. La

innovación *indigenous* se centra en el desarrollo de capacidades tecnológicas, ya sea a través del desarrollo de capacidades locales o por medio de la adquisición, transferencia y aplicación de tecnología extranjera con el fin de alcanzar el desarrollo industrial (Sikka, 1996). Por su parte, la innovación Shanzhai ha evolucionado hacia la mejora de las capacidades de fabricación, de diseño y de *marketing* y, en última instancia, hacia la mejora de su carácter innovador. Por último, la innovación frugal se apoya en principios de arquitectura y modularidad para diseñar productos con funcionalidades centrales eficientes y alta robustez a bajo coste (Cunha et al. 2013). En relación con el alcance de la innovación, en su mayoría, estas invenciones ataúnen al nivel microeconómico, ya sea liderado por individuos o emprendedores que forman parte de las comunidades locales o por empresas. La excepción es la innovación *indigenous*.

La última dimensión alude al carácter inclusivo o no de la innovación. La innovación inclusiva es cualquier innovación que incrementa la capacidad de acceder a bienes y servicios de calidad, creando mejores oportunidades de vida para la población excluida, comúnmente conocida como la base de la pirámide. Entonces, para determinar si la innovación es inclusiva o no, se formula la siguiente pregunta: ¿la innovación cumple con los principios de asequibilidad e impacto positivo sobre los estándares de vida de los clientes meta? Con *impacto positivo* se hace referencia a que, gracias al nuevo producto o servicio, se genera la posibilidad de satisfacer las necesidades básicas, de mejorar la calidad de vida (salud, agua potable, energía, etc.) y de lograr la inclusión y participación social, entre otros aspectos que representan carencias en los contextos con restricción de recursos (Ahola & Zafar, 2021). En los casos de las innovaciones frugal y *jugaad*, la literatura existente es explícita sobre la motivación de este tipo de innovación hacia la mejora de la vida de las poblaciones más marginadas a través de la oferta de nuevos productos asequibles (D'Angelo & Magnusson, 2020). En contraste, si bien las innovaciones de *bricolaje*, *indigenous* y Shanzhai cumplen con el principio de asequibilidad, estas innovaciones no necesariamente tienen como propósito la mejora de las vidas de los clientes meta y la creación de nuevas oportunidades para sus vidas.

**Tabla 1.** Distinción entre los tipos de innovación basados en la restricción de recursos.

Innovación	Contexto geográfico	Enfoque hacia la innovación	Alcance de la innovación	Innovación inclusiva
Jugaad	Economías emergentes (India)	Improvisacional	Microeconómico (individuos, emprendedores)	Sí
Bricolage	Economías emergentes y desarrolladas	Improvisacional	Microeconómico (empresa)	No necesariamente
Indigenous	Economías emergentes	Formal	Macroeconómico (país, sector industrial)	No necesariamente

Innovación	Contexto geográfico	Enfoque hacia la innovación	Alcance de la innovación	Innovación inclusiva
Shanzhai	Economías emergentes (China)	Formal	Microeconómico (empresa)	No necesariamente
Frugal	Economías emergentes y desarrolladas	Formal	Microeconómico (empresa)	Sí

Fuente: elaboración propia.

### *Innovación frugal*

Las innovaciones frugales son minimalistas (Rao, 2013) y orientadas a atender necesidades específicas de restricción de recursos (Zeschky et al., 2014b). Esto implica innovar a partir de menos recursos o crear más valor de menos recursos (Agnihotri, 2016). Varios autores han identificado las principales características de las innovaciones frugales como bajo precio, diseño compacto, uso limitado de recursos, facilidad de uso (Rao, 2013) y sostenibilidad (Hossain et al., 2016). Pero además algunos estudios han indicado que estos productos corresponden a innovaciones frugales avanzadas por su bajo costo y el uso significativo de ciencia y tecnología desde sus etapas tempranas de diseño (Rao, 2017). La innovación frugal se considera como una nueva fuente de innovación principalmente para atender las necesidades de los clientes de bajos ingresos (Hossain, 2017). Singh et al. (2021) identificaron siete atributos de la innovación frugal y sostienen que, si se consideran estos atributos en la fase inicial del diseño de producto, el producto final será frugal en todo sentido, en términos de costo, funcionalidad y estética. Estos siete atributos son i) funcionalidad, ii) usabilidad, iii) asequibilidad, iv) accesibilidad, v) desempeño, vi) estética y vii) robustez.

Sharmelly y Ray (2018) sostienen que, para el desarrollo exitoso de las innovaciones frugales en países con economías emergentes, las firmas de Occidente deberían crear ecosistemas colaborativos con socios locales que les ayuden a superar las barreras institucionales propias de estos contextos y a adquirir un conocimiento más profundo sobre las necesidades del cliente con restricción de recursos, desde una perspectiva estratégica a largo plazo que permita alcanzar las ventajas en costes requeridas, en lugar de llevar a cabo alianzas temporales con un enfoque transaccional. En su estudio, Dost et al. (2019) encontraron evidencia que soporta la idea de que el conocimiento interno y externo de la firma facilita la innovación frugal y, por lo tanto, el aprovechamiento del conocimiento local en los mercados con restricción de recursos es imperativo (Jha & Krishnan, 2013). Sin embargo, algunos autores argumentan que, en algunos casos, el éxito de la innovación frugal se logra mediante actividades de investigación y desarrollo en la casa matriz y no mediante la subsidiaria local (Altmann & Engberg, 2016).

Existe la creencia de que las innovaciones de producto para los mercados de las economías emergentes son esencialmente basadas en la capacidad de innovación frugal de las firmas. Sharmelly y Ray (2018) proponen tres factores que podrían facilitar la creación exitosa de este tipo de innovaciones: i) la ingeniería frugal, ii) el bricolaje y iii) la modularidad, es decir, tres elementos esenciales para alcanzar la reducción en costes en un entorno con restricción de recursos y clientes altamente sensibles al precio. Otros factores facilitadores de la innovación frugal identificados en la literatura son la financiación, las políticas y regulaciones gubernamentales y el desarrollo de capacidades de diseño (Shibin et al., 2018).

Un modelo de negocio describe la forma como una firma opera y crea valor. Para las empresas de Occidente resulta particularmente difícil atender el segmento bajo del mercado, dado que difieren de sus procesos de innovación tradicionales. Para atender la base de la pirámide, estas firmas deben desarrollar nuevos modelos de negocios y capacidades para innovar con restricción de recursos (Neumann et al., 2020; Winterhalter et al., 2017; Zeschky et al., 2014a). En el proceso de elaboración de los productos frugales, la reducción de costes se lleva a cabo desde la fase inicial del diseño, generando productos más baratos, pero de buena calidad (Rao, 2013); comparados con otros tipos de innovación del segmento bajo del mercado (por ejemplo: *cost innovation*, perteneciente al dominio de innovación estratégica), las innovaciones frugales despliegan un grado de novedad superior y, por tanto, mayores desafíos tecnológicos y de mercado para las firmas.

Aunque en muchos casos el desarrollo de estas innovaciones se basa en las tecnologías existentes, las innovaciones frugales son típicamente creadas sobre nuevas arquitecturas de productos que permiten aplicaciones completamente nuevas a un precio inferior en comparación con las soluciones existentes (Sharmelly & Ray, 2021). Lim y Fujimoto (2019) sostienen que las innovaciones frugales podrían mejorar el desempeño de productos que atienden el segmento bajo del mercado mediante cambios significativos de arquitectura de producto y la creación de conocimiento tecnológico (Lim & Fujimoto, 2019). La aplicación del concepto de modularidad de producto podría traer ventajas de reducción de costes en el proceso de desarrollo de nuevos productos frugales (Belkadi et al., 2018). De igual forma, Neumann et al. (2020) sostienen que las innovaciones frugales crean ya sea una disruptión en el segmento bajo del mercado o, incluso, una disruptión de nuevo mercado en el mercado que atienden. En ese sentido, la innovación frugal se considera como el tipo de innovación con restricción de recursos más radical (Winterhalter et al., 2017; Zeschky et al., 2014a). Algunos autores argumentan que las innovaciones frugales tienen un impacto positivo sobre la sociedad, dado que promueven el uso inteligente de los recursos (Rao, 2013) y facilitan el acceso a productos de buena calidad y desempeño a bajo costo convirtiéndolas en soluciones sostenibles.

La innovación frugal surge como un nuevo paradigma que desafía a la corriente de la innovación principal y tiene potencial para unir los esfuerzos de diferentes grupos de interés (*stakeholders*) para alcanzar el desarrollo sostenible en un territorio (Rosca et al., 2018). Con su enfoque en el uso frugal de los recursos, la inclusión de los actores de bajos ingresos y el énfasis

que pone en la unión de esfuerzos de los diferentes *stakeholders*, la innovación frugal tiene potencial para facilitar un desarrollo sostenible (Rosca et al., 2018). Sin embargo, Hossain (2021a) argumenta que las innovaciones frugales no siempre impactan positivamente la sociedad y el medio ambiente. Es así como este autor destaca casos como el automóvil NANO de Tata Motors, que no cumplía con los estándares mínimos de seguridad, o los sobres de champú de Unilever, que generaban desperdicios contaminantes como el plástico, y el caso del sistema de transporte de Tuk Tuk en Asia, que empleaba conductores sin licencia de conducción ni conocimiento o cumplimiento de las normas de tránsito, ocasionando accidentes y caos en las calles (Hossain, 2021a).

A pesar de lo anterior, son muchos los ejemplos sobre las ventajas de las innovaciones frugales. Por su parte, Hossain y Sarkar (2021) sostienen que las innovaciones frugales, como el refrigerador de arcilla Mitticool o la máquina productora de toallas higiénicas Jayashree, generan dos resultados interesantes: por un lado, el crecimiento del negocio como producto de la obtención de la captura de valor mediante las ventas de estos productos en el amplio segmento bajo del mercado; por otro, el crecimiento inclusivo al integrar a clientes marginados dentro del mercado, facilitándoles el acceso a productos que mejoran su bienestar general y crean oportunidades de empleo en sus comunidades, mitigando así el sufrimiento social (Hossain & Sarkar, 2021). En ambos casos se trata de emprendedores frugales en el nivel *grassroot*, que son innovaciones locales que cuentan con una ventaja clave al momento de generar soluciones apropiadas para este segmento y que consiste en su profundo entendimiento de las condiciones locales (Hossain et al., 2021).

En la literatura sobre innovación frugal también se observan algunos enfoques de innovación como el *constrained-based thinking* o pensamiento basado en restricciones, el cual conceptualiza la existencia de restricciones como un factor que impulsa el desarrollo de innovaciones frugales (Agarwal et al., 2021) y una forma de afrontar los desafíos que mejoran la calidad de vida de las personas más vulnerables.

## Metodología

### *Proceso de muestreo*

Los datos fueron obtenidos de Scopus, la mayor base de datos académica de resúmenes y citas de literatura científica revisada por pares académicos. Este enfoque de investigación se eligió porque permite realizar una evaluación amplia sobre la evolución de la investigación en el tiempo, limitando el sesgo del investigador al permitirle la opción de revisar todos los documentos disponibles sobre un tema de interés, y asegura la calidad de los documentos incorporados en la muestra de los datos por analizar. Sin embargo, se limitó la búsqueda solo a artículos publicados

en revistas científicas para que abarcará la mayor cantidad de documentos publicados en revistas de alto impacto.

Como motor de búsqueda se seleccionó la opción de *Article title, Abstract, Keywords* (título de artículo, resumen, palabras clave) y el término *frugal innovation*. Esta búsqueda inicial arrojó un total de 423 resultados iniciales. Seguidamente, se acotó la búsqueda al utilizar el filtro de "Subject Area" (área de conocimiento), limitando la búsqueda únicamente a las áreas de interés de "*Business Management and accounting*", "*Engineering, Social Sciences*", "*Economics, Econometrics and Finance*", "*Environmental science*", "*Decision Sciences*", lo que permite hacer énfasis en los factores organizativos, estratégicos, de proceso y de entorno y mercado que influyen en el desarrollo de nuevo producto.

Luego de aplicar todos los filtros mencionados, se obtuvo un resultado de 158 documentos. Adicionalmente, se decidió eliminar tres artículos por encontrarse alejados del tema de investigación en las áreas de conocimiento seleccionadas. Los datos fueron descargados de la base de datos el 13 de noviembre de 2021 y, finalmente, se obtuvo un listado depurado de Scopus con un total de 155 registros para el análisis general. Los documentos incluidos en el resultado final fueron producidos entre 2012 y 2021 y escritos en su mayoría en inglés (148), seguido de francés (7) y español (2). Posteriormente, la base de datos obtenida en Scopus se corrió con la herramienta VOSviewer para realizar un acoplamiento bibliométrico por autor. Este análisis específico establece la similitud entre documentos al identificar aquellos que comparten las mismas referencias. VOSviewer identificó cuatro clústeres con 84 autores y 61 artículos (anexo 1).

### **Análisis bibliométrico**

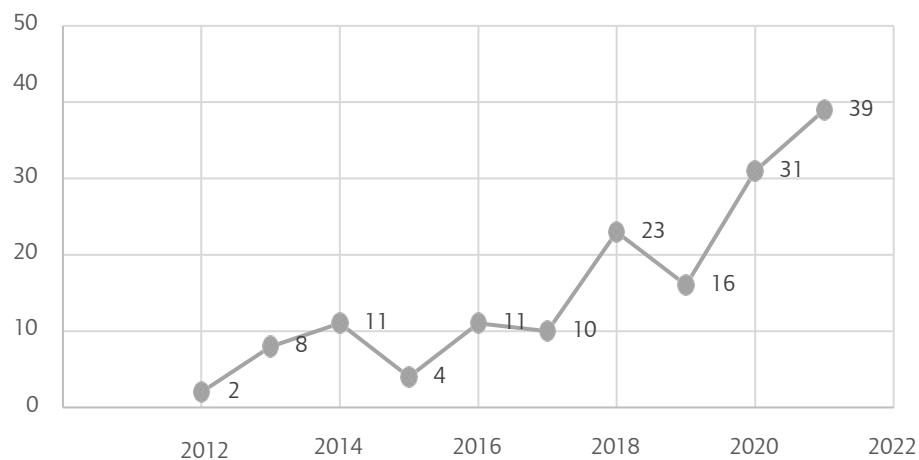
Para identificar la literatura sobre innovación frugal y analizar sus principales tendencias y temas desarrollados alrededor de este fenómeno, se aplicó el análisis bibliométrico. La metodología permite identificar a los autores más productivos, las principales revistas científicas en que se ha publicado sobre el tema de investigación, la evolución de las publicaciones en el tiempo y los artículos más influyentes, entre otros.

El foco del análisis fueron los autores, documentos y revistas. Los datos fueron analizados utilizando Excel y VOSviewer ([www.vosviewer.com](http://www.vosviewer.com)), una herramienta gratuita que utiliza técnicas de mapeo que agrupan los datos en clústeres o redes bibliográficas (Van Eck & Waltman, 2010). VOSviewer fue utilizado específicamente para realizar un análisis de acoplamiento bibliométrico en el que el autor fue la unidad de análisis.

## Resultados

### *Journals más productivas*

La innovación frugal es un área de investigación reciente y con tendencia al crecimiento. La figura 1 muestra la producción bibliográfica en los últimos diez años. Un número pequeño de publicaciones aparece en el 2012 y se observa una tendencia relativamente estable con un descenso en el 2015 para luego retomar la tendencia de crecimiento en los años posteriores. Es notorio el creciente interés de los investigadores por el tema y se observa cómo en el 2021 se alcanzó un total de 39 publicaciones sobre innovación frugal lo cual corresponde a un incremento del 144% entre el 2019 y el 2021.



**Figura 1.** Número de publicaciones sobre innovación frugal por año.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran un total de 94 *journals* que publicaron documentos relacionados con la innovación frugal. El 54% (22 *journals*) del total de registros analizados corresponde a *journals* que publicaron al menos dos publicaciones sobre innovación frugal (tabla 2). Este grupo de *journals* están localizados principalmente en Reino Unido, seguido por Estados Unidos, Bélgica, India y Singapur.

El International Journal of Technology Management publicó la mayor cantidad de artículos sobre innovación frugal (10), seguido por European Journal of Development Research con ocho artículos e IEEE Transactions on Engineering Management y Technology in Society, cada uno con siete publicaciones. Adicionalmente, la mayoría de estas fuentes corresponde a *journals* clasificados

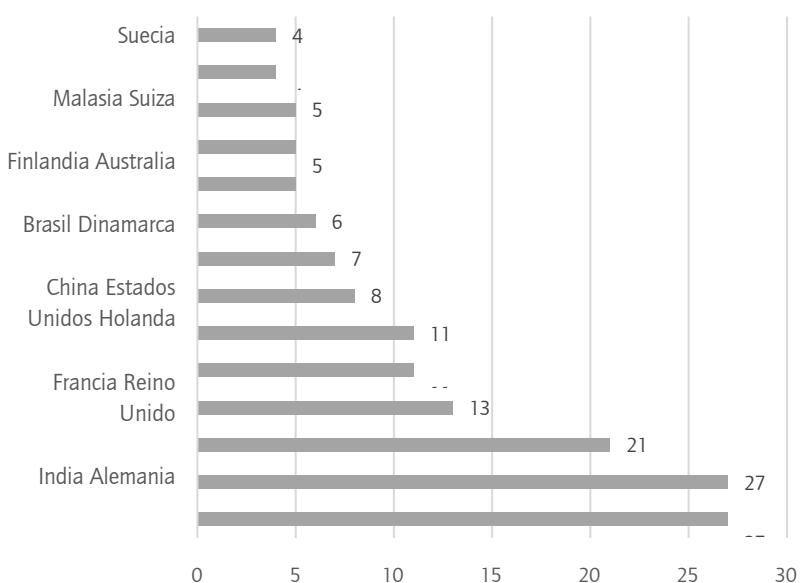
en los cuartiles Q1 (11 journals) y Q2 (4 journals). Lo anterior indica que, en el periodo analizado, la mayor proporción de publicaciones ha sido de gran calidad. Por último, en este conjunto se observa también las revistas con mayor número de citaciones: European Journal of Development Research, Technology in Society, Technovation, Journal of Indian Business Research y Research Technology Management. Sin embargo, se observó que no siempre los journals mejor categorizados contribuyeron con los artículos más influyentes sobre innovación frugal.

**Tabla 2.** Producción por journals.

Revista	Publicaciones	Citaciones	Cuartil SJR*	Territorio
International Journal of Technology Management	10	75	Q2	Reino Unido
European Journal of Development Research	8	125	Q2	Reino Unido
IEEE Transactions on Engineering Management	7	13	Q1	United States
Technology in Society	7	259	Q1	Reino Unido
International Journal of Innovation Science	5	30	Q2	Reino Unido
Technovation	5	129	Q1	Reino Unido
Emerald Emerging Market Case Studies	4	2	Q3	Reino Unido
Journal of Indian Business Research	4	199	Q3	Reino Unido
Mondes En Developpement	4	6	Q4	Bélgica
Business Strategy and Development	3	25	Q1	Estados Unidos
Innovation and Development	3	10	Q1	Reino Unido
Journal of Knowledge Management	3	50	Q1	Reino Unido
Africa Journal of Management	2	16	Q3	Reino Unido
African Journal of Science Technology Innovation and Development	2	33	Q3	Reino Unido
IEEE Engineering Management Review	2	47	Q3	Estados Unidos
Information Technology for Development	2	14	Q1	Reino Unido
International Journal of Automotive Technology and Management	2	5	Q1	Reino Unido
International Journal of Innovation Management	2	13	Q2	Singapur
Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies	2	4	Q1	Reino Unido
Journal of Scientometric Research	2	0	Q3	India
Long Range Planning	2	32	Q1	Reino Unido
Research Technology Management	2	164	Q1	Reino Unido

Fuente: elaboración propia con base en <https://www.scimagojr.com/>.

La figura 2 muestra los principales países donde se han publicado resultados de investigaciones sobre innovación frugal en el periodo y las áreas de conocimiento analizadas. Los principales territorios relacionados con este fenómeno fueron India y Alemania con 27 artículos cada uno, seguido por Reino Unido y Francia con 21 y 13 artículos, respectivamente. Cabe resaltar que los resultados obtenidos reflejan que los únicos países de América Latina relacionados con este novedoso tema son Brasil (6) y México (2), Uruguay (2) y Chile (1), exponiendo un gran potencial para realizar investigación sobre innovación frugal en estos mercados con restricción de recursos.



**Figura 2.** Principales países relacionados con la investigación en innovación frugal.

Fuente: elaboración propia.

### *Principales autores*

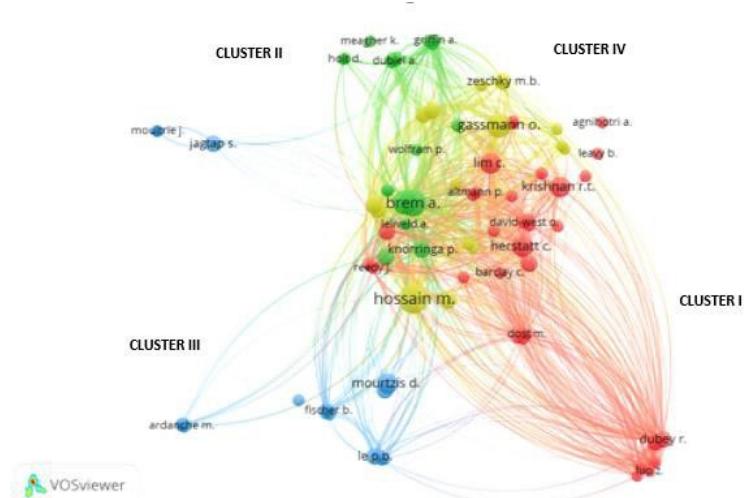
El acoplamiento bibliométrico destaca 61 artículos producidos por 84 autores agrupados en cuatro redes o clústeres. De este total, el 27% corresponde a los autores más productivos con al menos dos publicaciones sobre innovación frugal. M. Hossain, A. Brem, N. Agarwal y O. Gassmann son los autores con mayor número de publicaciones. Se destacan Gassmann, Bremm y Hossain como los autores más citados. La tabla 3 muestra el conjunto de los autores más productivos y sus respectivas citaciones durante el periodo de análisis. Entre los autores más influyentes con más de 50 citaciones también se encuentran S. Jagtap, L. Neumann, S. Winterhalter, C. Lim, C. Herstatt, R. Tiwari, R. T. Krishman, B. C. Rao y M. B. Zeschky.

**Tabla 3.** Autores con más de tres publicaciones sobre innovación frugal.

Autores en orden alfabético	Documentos por autor	Número de autores
M. Hossain (TC = 126)	6	1
A. Brem (TC = 146)	5	1
N. Agarwal (TC = 17), Gassmann, O. (TC = 241)	4	2
C. Herstatt (TC = 76), R. T. Krishnan (TC = 111), C. Lim (TC = 72), D. Mourtzis (TC = 26).	3	4

**Nota.** TC = total citaciones. **Fuente:** elaboración propia.

El acoplamiento bibliográfico por autor se realizó en la herramienta VOSviewer. Se seleccionaron los siguientes filtros: como mínimo un documento por autor y al menos doce citaciones. Esto arrojó un total de 88 registros con lo cual VOSviewer calculó la fuerza total de las conexiones del acoplamiento bibliográfico. Lo anterior resultó en 84 autores (tabla 4) con un vínculo más fuerte, distribuidos en cuatro clústeres (figura 3) y un total general de 61 artículos. El clúster I agrupa 33 autores; el II está conformado por 19 autores; el III incluye 17 autores y, por último, el IV con 15 autores.

**Figura 3.** Clústeres de autores con publicaciones sobre innovación frugal.

**Fuente:** elaboración propia mediante VOSviewer.

**Tabla 4.** Clúster de autores basado en el grado en que estos comparten las mismas referencias.

Clúster I	C. Lim, R.T. Krishman, C. Herstatt, R. Dubey, A. Gunasekaram, E. Rosca, R. Tiwari, Z. Luo, T. Papadopoulos, D. Roubaud, K. Shabin, J. C. Bendul, J. Reedy, O. David-West, N. Iheanchor, H. B. Magsi, I. O. Umukoro, M. Dost, P. Soni, M. N. Pahi, W. A. Umrani, H. Ito, S. Han, R. Farooq, P. Altmann, R. Engberg, A. K. Ojha, S. Prashantham, S. K. Jha, R. Kaur, B. Leavy, C. Barclay, A. Agnihotri.
Clúster II	A. Brem, N. Agarwal, P. Knorringa, R. Singh, A. Griffin, S. Gurtner, R. Reinhardt, A. Leliveld, A. Dubiel, H. Ernst, H. Nari Khale, J. Prabhu, P. Wolfram, M. Pansera, D. Holt, I. Steinfield, V. Gupta, A. Mondal, K. Meagher
Clúster III	D. Mourtzis, P. B. Le, S. Jagtap, V. Zogopoulos, B. Fischer, M. Guerrero, J. Guimón, P. R. Schaeffer, I. Gui, H. Lei, M. Ardanche, C. Bianchi, M. Bianco, M. Schenck, S. B. Aranda-Jan, J. Moultrie, X. Zhang.
Clúster IV	T. Fujimoto, M. Hossain, O. Gassmann, P. K. Ray, R. Sharmelly, L. Neumann, S. Winterhalter, M. B. Zeschky, B. C. Rao, M. Halme, H. Simula, B. Windenmayer, M. Zeschky, S. Winterhalter, E. Thun.

**Fuente:** elaboración propia.

La contribución de artículos por clúster se distribuye así: clúster I generó 20 artículos seguido por los clústeres IV (16), II (15) y III (10). En cuanto al análisis de contenido de la producción de estos autores, estos investigadores se centraron en diversas temáticas que se exponen en la tabla 5.

**Tabla 5.** Temáticas abordadas por clúster.

Clúster	Temáticas analizadas
Clúster I	<p>Características de la innovación frugal: asequibilidad, funcionalidad, robustez, durabilidad, simplicidad entre otras.</p> <p>Potencial de los países con contextos de restricción de recursos para desarrollar productos frugales en condiciones de restricción de recursos:</p> <p>Ventajas tecnológicas: mano de obra calificada, acceso a redes de conocimiento.</p> <p>Ventajas en costos: tamaño del mercado, factores de producción con bajos costos.</p> <p>Mercados dinámicos: competencia intensa.</p> <p>Factores organizativos y de proceso que influyen en la viabilidad de la innovación frugal: creatividad de los equipos de innovación, cocreación con clientes, enfoque minimalista de la innovación de productos, mentalidad frugal.</p> <p>Factores de entorno que incentivan la mentalidad frugal (<i>frugal mindset</i>): restricción de recursos, incertidumbre tecnológica y de mercado, barreras institucionales, condiciones de adversidad y ausencia de servicios públicos, financiación, políticas y regulaciones gubernamentales.</p> <p>Factores estratégicos que incentivan la innovación frugal: apoyo de socios locales para obtener transferencia de conocimiento de mercado, localización de operaciones en algún país con economías emergentes para luego escalar a mercados similares, adopción de la filosofía de innovación frugal (<i>frugal mindset</i>).</p> <p>Relación entre la sostenibilidad y la innovación frugal: uso inteligente de los recursos limitados, desarrollo sostenible (social, ambiental, económico), la frugalidad como posible tendencia para alcanzar la excelencia verde asequible.</p>

Clúster	Temáticas analizadas
Clúster II	Aspectos sociales de la innovación frugal: inclusión, impacto en la educación, infraestructura, y redes de distribución.
	Análisis conceptual sobre la innovación frugal en países con economías emergentes mediante dimensiones como: sofisticación, sostenibilidad, orientación del mercado.
	Análisis de las capacidades para innovar en contextos con restricción de recursos. Identificación de atributos de los productos frugales: funcionalidad, usabilidad, asequibilidad, accesibilidad, desempeño, robustez, estética.
Clúster III	Factores de proceso que influyen en la viabilidad de la innovación frugal: modularidad y arquitectura de producto, creatividad de los equipos de innovación, etc.
	Liderazgo y cultura colaborativa requeridos para asumir aspectos de ambidestreza organizacional al combinar la innovación tradicional con la innovación frugal.
	Aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) como un mecanismo para 1. incluir a los clientes en el proceso de diseño y desarrollo, y 2. la difusión de innovaciones frugales.
Clúster IV	Análisis de los modelos de negocios de las firmas que realizan innovación en contextos con restricción de recursos. Carácter disruptivo de la innovación frugal: se enfatiza en que se realizan reducciones substanciales en costes desde las etapas iniciales del proceso de innovación.
	Análisis sobre la conceptualización de innovación frugal y contraste con otros conceptos de innovación en el segmento bajo del mercado.
	Relación entre la innovación frugal y la innovación inversa.
	Utilización de tecnología de punta en el desarrollo de innovaciones frugales para alcanzar sostenibilidad y reducciones substanciales en costes.
	Ecosistemas de innovación para el desarrollo de innovaciones frugales. Complementariedad entre los participantes de segmentos alto y bajo del mercado para realizar innovaciones frugales colaborativas. Escalabilidad y difusión de la innovación frugal.

Fuente: elaboración propia.

### Documentos más influyentes

La tabla 5 lista los diez documentos más citados (al menos 50 citaciones) sobre innovación frugal durante el periodo de análisis de 2012 a 2021 y, en su mayoría, pertenecen al clúster IV seguido del I.

**Tabla 6.** Documentos más citados sobre innovación frugal.

Autores	Año	Título	Journal	Citado	Clúster
M. B. Zeschky, S. Winterhalter Prof y O. Gassmann.	2014	From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness	Research Technology Management	142	iv
B. C. Rao.	2013	How disruptive is frugal?	Technology in Society	111	iv
A. Brem y P. Wolfram.	2014	Research and development from the bottom up - introduction of terminologies for new product development in emerging markets	Journal of Innovation and Entrepreneurship	103	ii

Autores	Año	Título	Journal	Citado	Clúster
P. Soni y R. T. Krishnan.	2014	Frugal innovation: Aligning theory, practice, and public policy	Journal of Indian Business Research	79	i
R. Tiwari y C. Herstatt.	2012	Assessing India's lead market potential for cost-effective innovations	Journal of Indian Business Research	73	i
M. Hossain, H. Simula y M. Halme.	2016	Can frugal go global? Diffusion patterns of frugal innovations	Technology in Society	68	iv
S. Winterhalter, M. B. Zeschky, L. Neumann y O. Gassmann.	2017	Business Models for Frugal Innovation in Emerging Markets: The Case of the Medical Device and Laboratory Equipment Industry	Technovation	55	iv
K. T. Shabin, R. Dubey, A. Gunasekaran, Z. Lou, T. Papadopoulos y D. Roubaud.	2018	Frugal innovation for supply chain sustainability in SMEs: multi-method research design	Production Planning and Control	52	i
C. Lim, S. Han y H. Ito.	2013	Capability building through innovation for unserved lower end mega markets	Technovation	51	i
M. Hossain.	2017	Mapping the frugal innovation phenomenon	Technology in Society	50	iv

Fuente: elaboración propia.

## Discusión y conclusiones

El objetivo de esta revisión es contribuir a una mayor comprensión del estado actual de la investigación sobre innovación frugal al identificar los principales autores, *journals*, tendencias, limitaciones y las principales líneas propuestas para futuras investigaciones. Esto se logró mediante un análisis sistemático de estudios sobre innovación frugal indexados en Scopus en el periodo comprendido entre 2012 y 2021 y usando un enfoque bibliométrico con la herramienta VOSviewer.

En primer lugar, los resultados señalan que este continúa siendo un tema reciente de investigación y despierta un creciente interés entre los académicos dado su potencial para desarrollarse tanto en economías emergentes como desarrolladas. Adicionalmente, la literatura sobre innovación frugal ha enfatizado el rol que este tipo de innovación desempeña en la superación de los desafíos globales y en el impulso de un crecimiento sostenible. Se argumenta, por ejemplo, que, a través del apalancamiento en tecnología avanzada y digitalización, la innovación frugal puede ofrecer soluciones al consumidor que van más allá del propio producto o servicio que se comercializa, ya que finalmente revierten en la generación de un sistema de interconexiones complejas con la sociedad, el medioambiente y las tecnologías (Agarwal & Brem, 2017). Dado que este tipo de innovación se enfoca en incluir a los consumidores de bajo ingreso en la cadena de valor de la innovación, se espera que tenga un impacto en el desarrollo sostenible de las sociedades en las que se elaboran y comercializan.

La investigación sobre el área inició hace aproximadamente una década y mantiene una tendencia creciente en cuanto al número de publicaciones por año. Los documentos más recientes del conjunto analizado contribuyen significativamente con la discusión sobre el fenómeno de la innovación frugal, algunos de ellos ubicándose entre los más citados (Hossain et al., 2016; Hossain, 2017; Shihbin et al., 2018; Winterhalter et al., 2016). El campo de investigación sobre innovación frugal está en desarrollo y se requiere mucho trabajo para llenar las brechas existentes. También se observa que aún son escasos los estudios empíricos sobre innovación frugal y en su mayoría se han realizado análisis de casos e investigaciones con enfoque cualitativo.

El presente estudio buscaba brindar mayor claridad y distinción entre este concepto y otros tipos de innovación del segmento bajo del mercado, lo que se logró por medio de la revisión de la literatura existente mediante un comparativo entre los cinco tipos de innovación con restricción de recursos en cuanto a cuatro dimensiones: i) contexto geográfico, ii) enfoque hacia la innovación, iii) alcance de la innovación y iv) su sentido de inclusión. Se concluye que la innovación frugal se desarrolla tanto en contextos avanzados como en desarrollo y se promueve mediante procesos formales. También queda claro que el alcance de la innovación es que ocurre a nivel microeconómico y se observa que tiene potencial para promover la inclusión de las personas del segmento bajo del mercado.

Las limitaciones de esta revisión de literatura están relacionadas con la elección del diseño metodológico y la aplicación del acoplamiento bibliométrico. Los datos seleccionados fueron tomados de la base de datos académica Scopus y fueron filtrados por artículo y *journal*, así como limitados a cinco áreas de conocimiento previamente mencionadas. El análisis de acoplamiento bibliográfico fue realizado con el *software VOSviewer* e incluyó filtros adicionales sobre un mínimo de documentos y citas para encontrar las principales redes de autores que investigan sobre el tema. En términos de enfoques de investigación, se pueden considerar varios aspectos, como la ampliación de las bases de datos seleccionadas o el número de áreas de conocimiento, con el objetivo de identificar nuevas áreas de interés que permitan la realización de un mayor número de investigaciones sobre innovación frugal y una mayor variedad de tipos de documentos como libros, revisiones y ponencias.

Los autores de cada clúster identifican interesantes avenidas de investigación futuras sobre la innovación frugal para continuar consolidando este atractivo campo de conocimiento (tabla 7).

**Tabla 7.** Líneas de investigación propuestas.

Clúster	Líneas de investigación futuras
Clúster I	<p>Desafíos, barreras y estrategias empleadas por las innovaciones frugales para promover el desarrollo sostenible.</p> <p>Explorar oportunidades de colaboración entre empresas multinacionales y pymes para realizar innovaciones frugales considerando sus diferentes enfoques complementarios en la innovación, recursos y capacidades.</p> <p>Explorar y analizar empíricamente los antecedentes y resultados de la innovación frugal.</p> <p>Explorar la aplicabilidad y combinación de enfoques de desarrollo de innovaciones frugales en diferentes mercados.</p>
Clúster II	<p>Realizar estudios longitudinales sobre la innovación en países con economías emergentes.</p> <p>Ampliar estos estudios a los casos de empresas pequeñas y medianas y a contextos de economías desarrolladas.</p> <p>Realizar estudios empíricos sobre capacidades de innovación en el segmento bajo del mercado para determinar la importancia de cada dimensión y perspectiva en diferentes contextos.</p> <p>Ampliar los estudios que permitan una mayor comprensión de las dimensiones de la innovación frugal.</p> <p>Ampliar la investigación sobre innovación frugal en contextos urbanos y rurales.</p>
Clúster III	<p>Se sugiere explorar la integración de la red de proveedores eficientes y confiables del mercado meta en el proceso de desarrollo de innovaciones frugales.</p> <p>Ampliar la investigación sobre desarrollo y evaluación de métodos de diseño y planeación de innovaciones en contextos con restricción de recursos.</p> <p>Explorar el rol mediador de aspectos como la adquisición y la transferencia de conocimiento (interno y externo) en la relación entre el liderazgo y la innovación frugal.</p>
Clúster IV	<p>Explorar cómo evolucionan los modelos de negocio de las empresas que hacen innovación en contextos con restricción de recursos.</p> <p>Dado que los productos frugales también se pueden comercializar en economías desarrolladas (innovación inversa), se sugiere contrastar ambos modelos de negocios.</p> <p>Ampliar la exploración del carácter disruptivo de la innovación frugal.</p> <p>Avanzar en la conceptualización de la innovación frugal. ¿Qué es y qué no es innovación frugal?</p> <p>Patrones de difusión de las innovaciones frugales. Explorar posibles colaboraciones entre <i>start-ups</i> y compañías multinacionales para escalar las innovaciones frugales.</p>

**Fuente:** elaboración propia.

## Referencias

- Agarwal, N., & Brem, A. (2017). Frugal innovation: Past, present and future. *IEEE Engineering Management Review*, 45(3), 37-41. <https://doi.org/10.1109/EMR.2017.2734320>
- Agarwal, N., Oehler, J., & Brem, A. (2021). Constraint-based thinking: A structured approach for developing frugal innovations. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 739-751. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3042929>
- Agnihotri, A. (2013). Doing good and doing business at the bottom of the pyramid. *Business Horizons*, 56(5), 591-599. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2013.05.009>
- Agnihotri, A. (2016). Extending boundaries of Blue Ocean Strategy. *Journal of Strategic Marketing*, 24(6), 519-528. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2015.1069882>

- Ahola, M., & Zafar, A. (2021). Relationship between frugal and inclusive innovation and Digital Employment Solutions (DES): A review. En T. Ahram, R. Taiar, K. Langlois, & A. Choplin (Eds.), *Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications III* (pp. 398-403). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-55307-4\\_60](https://doi.org/10.1007/978-3-030-55307-4_60)
- 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>
- Baker, T., Miner, A., & Eesley, D. (2003). Improvising firms: Bricolage, account giving an improvisational competencies in the founding process. *Research Policy*, 32(2), 255-276. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00099-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00099-9)
- Belkadi, F., Vlachou, E., Kumar-Gupta, R., Zogopoulos, V., Kaya, M., Bernard, A., Mourtzis, D., Natalizio, S., Büyükdıgan, B. G., & Bayrak, I. T. (2018). Modularity as a support for frugal product and supplier network co-definition under regional market constraints: A mirroring hypothesis application. *International Journal of Production Research*, 56(20), 6575-6590. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1481300>
- Brem, A., & Wolfram, P. (2014). Research and development from the bottom up - Introduction of terminologies for new product development in emerging markets. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-3-9>
- Chataway, J., Hanlin, R., & Kaplinsky, R. (2014). Inclusive innovation: An architecture for policy development. *Innovation and Development*, 4(1), 33-54 <https://doi.org/10.1080/2157930X.2013.876800>
- Christensen, C. M. (2003). *The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth*. Harvard Business School Press
- Cunha, M. P., Rego, A., Oliveira, P., Rosado, P., & Habid, N. (2013). Product innovation in resource-poor environments: Three research streams. *Journal of Product Innovation Management*, 31(2), 202-210. <https://doi.org/10.1111/jpim.12090>
- D'Angelo, V., & Magnusson, M. (2020). A bibliometric map of intellectual communities in frugal innovation literature. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 653-666. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.2994043>
- Dost, M., Pahi , M. H., Maggi, H. B., & Umrani, W. A. (2019). Effects of sources of knowledge on frugal innovation: Moderating role of environmental turbulence. *Journal of Knowledge Management*, 23(7), 1245-1259. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2019-0035>
- Farooq, R. (2017). A conceptual model of frugal innovation: Is environmental munificence a missing link? *International Journal of Innovation Science*, 9(4), 320-334. <https://doi.org/10.1108/IJIS-08-2017-0076>
- Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., & Schaeffer, P. R. (2021). Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand? *Journal of Knowledge Management*, Vol. 25 No. 2, 360-379. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0040>
- Florez Villanueva, C. A., Núñez García, A., & Gaytán Ramírez, M. D. (2023). The choice of destination country of international franchise networks: The case of Mexican franchisors. *International Journal of Emerging Markets*. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-08-2022-1254>
- George, G., McGahan, A. N., & Prabhu, J. (2012). Innovation for inclusive growth: Towards a theoretical framework and a research agenda. *Journal of Management Studies*, 49(4), 661-683. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2012.01048.x>
- Gupta, S. (2019). Understanding the feasibility and value of grassroots innovations. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(5), 941-965. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00639-9>

- Hernández-Castro, G. (2023). Desarrollo, subdesarrollo y economías emergentes. *Revista Nacional de Administración*, 14(1), 49-59. <https://doi.org/10.22458/rna.v14i1.4784>
- Herstatt, C., & Tiwari, R. (2020). Opportunities of frugality in the post-Corona era. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 15-33. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109276>
- Hossain, M. (2017). Mapping the frugal innovation phenomenon. *Technology in Society*, 51, 199-208. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.09.006>
- 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>
- Hossain, M. (2021a). Frugal innovation: Unveiling the uncomfortable reality. *Technology in Society*, 67, 101759. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101759>
- Hossain, M. (2021b). Frugal innovation and sustainable business models. *Technology in Society*, 64, 101508. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101508>
- Hossain, M., & Sarkar, S. (2021). Frugal entrepreneurship: Profiting with inclusive growth. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(11), 3812-3825. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3088589>
- Hossain, M., Levänen, J., & Wierenga, M. (2021). Pursuing frugal innovation for sustainability at the Grassroots level. *Management and Organization Review*, 17(2), 374-381. <https://doi.org/10.1017/mor.2020.53>
- 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>
- Jha, S., & Krishnan, R. T. (2013). Local innovation: The key to globalisation. *IIMB Management Review*, 25(4), 249-256. <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2013.07.002>
- Lacy, S. (2011). *Brilliant, crazy, cocky: How the top 1% of entrepreneurs profit from global chaos*. John Wiley & Sons.
- Lazonik, W. (2004). Indigenous innovation and economic development: Lessons from China´s leap into the information age. *Industry and Innovation*, 11(4), 273-297. <https://doi.org/10.1080/1366271042000289360>
- Le, P. B. (2021). Determinants of frugal innovation for firms in emerging markets: The roles of leadership, knowledge sharing and collaborative culture. *International Journal of Emerging Markets*, 18(9), 3334-3353. <https://doi.org/10.1108/IJEM-02-2021-0258>
- Lei, H., Gui, L., & Le, P. B. (2020). Linking transformational leadership and frugal innovation: The mediating role of tacit and explicit knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 25(7), 1832-1852. <https://doi.org/10.1108/JKM-04-2020-0247>
- Lim, C., & Fujimoto, T. (2019). Frugal innovation and design changes expanding the cost-performance frontier: A Schumpeterian approach. *Research Policy*, 48(4), 1016-1029, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.014>
- Neumann, L., Winterhalter, S., & Gassmann, O. (2020). Market maketh magic - Consequences and implications of market choice for frugal innovation. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 55-77. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109219>
- Pansera, M. (2013). Frugality, grassroots and inclusiveness: New challenges for mainstream innovation theories. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 5(6), 37-41. <https://doi.org/10.1080/20421338.2013.820445>
- Park, S., Rosca, E., & Agarwal, N. (2021). Driving social impact at the bottom of the Pyramid through the internet-of-things enabled frugal innovations. *Technovation*, 118, 102381. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102381>

- Paunov, C. (2013). *Innovation and inclusive development. Discussion of the main policy issues*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/5k4dd1rvsnjj-en>
- Pisoni, A., Michelini, L., & Martignoni, G. (2018). Frugal approach to innovation: State of the art and future perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 171, 107-126, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.248>
- Prahalad, C. K. (2012). Bottom of the pyramid as a source of breakthrough innovations. *Journal of Product Innovation Management*, 29(1), 6-12. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00874.x>
- Prahalad, C. K., & Hart, S. L. (2008). The fortune at the bottom of the Pyramid. *Revista Electrônica de Estratégia & Negócios*, 7(2), 1-23. <https://doi.org/10.19177/reen.v1e220081-23>
- Rao, B. C. (2013). How disruptive is frugal? *Technology in Society*, 35(1), 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2013.03.003>
- Rao, B. C. (2017). Advances in science and technology through frugality. *IEEE Engineering Management Review*, 45(1), 32-38. <https://doi.org/10.1109/EMR.2017.2667219>
- Reinhardt, R., Gurtner, S., & Griffin, A. (2018). Towards an adaptive framework of low-end innovation capability – A systematic review and multiple case study analysis. *Long Range Planning*, 51(5), 770-796. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.01.004>
- Rosca, E., Reedy, J., & Bendul, J. C. (2018). Does frugal innovation enable sustainable development? A systematic literature review. *The European Journal of Development Research*, 30, 136-157. <https://doi.org/10.1057/s41287-017-0106-3>
- Sánchez-Flores, R. B., Cruz-Sotelo, S. E., Ojeda-Benítez, S., & Ramírez-Barreto, M. E. (2020). Sustainable supply chain management: A literature review on emerging economies. *Sustainability*, 12(17), 1-27. <https://doi.org/10.3390/su12176972>
- Sharma, A., & Iyer, G. R. (2012). Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. *Industrial Marketing Management*, 41(4), 599-608. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2012.04.007>
- Sharmelly, R., & Ray, P. K. (2018). The role of frugal innovation and collaborative ecosystems: The case of Hyundai in India. *Journal of General Management*, 43(4), 157-174. <https://doi.org/10.1177/0306307018762698>
- Sharmelly, R., & Ray, P. K. (2021). Managing resource-constrained innovation in emerging markets: Perspectives from a business model. *Technology in Society*, 65, 101538. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101538>
- Shibin, K. T., Dubey, R., Gunasekaran, A., Lou, Z., Papadopoulos, T., & Roubaud, D. (2018). Frugal innovation for supply chain sustainability in SMEs: multi-method research design. *Production Planning and Control*, 29(11), 908-927. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1493139>
- Sikka, P. (1996). Indigenous development and acquisition of technology: An Indian perspective. *Technovation*, 16(2), 85-90, 94-95. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(95\)00022-4](https://doi.org/10.1016/0166-4972(95)00022-4)
- Singh, R., Gupta, V., & Mondal, A. (2012). *Jugaad*-From 'making do' and 'quick fix' to an innovative, sustainable and low-cost survival strategy at the bottom of the pyramid. *International Journal of Rural Management*, 8(1-2), 87-105. <https://doi.org/10.1177/0973005212461995>
- Singh, R., Seniaray, S., & Saxena, P. (2021). A framework for the improvement of frugal design practices. *Designs*, 4(3), 37, 1-12. <https://doi.org/10.3390/designs4030037>
- Thun, E. (2018). Innovation at the middle of the pyramid: State policy, market segmentation, and the Chinese automotive sector. *Technovation*, 70-71, 7-19. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.007>

- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84, 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Weyrauch, T., Herstatt, C., & Tietze, F. (2021). The Objective-Conflict-Resolution Approach: A novel approach for developing radical and frugal innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 699-712. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3000924>
- Wimschneider, C., Agarwal, N., & Brem, A. (2020). Frugal innovation for the BoP in Brazil - An analysis and comparison with Asian lead markets. *International Journal of Technology Management*, 83(1-3), 134-159. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2020.109236>
- Winterhalter, S., Zeschky, M. B., Neumann, L., & Gassmann, O. (2017). Business models for frugal innovation in emerging markets: The case of the medical device and laboratory equipment industry. *Technovation*, 66-67, 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.07.002>
- Zeschky, M. B., Winterhalter, S., & Gassmann, O. (2014a). From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness. *Research Technology Management*, 57(4), 20-27. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.5437/08956308X5704235>
- Zeschky, M., Widenmayer, B., & Gassmann, O. (2014b). Organising for reverse innovation in Western MNCs: The role of frugal product innovation capabilities. *International Journal of Technology Management*, 64(2-4), 255-275. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2014.059948>
- Zhu, S., & Shi, Y. (2010). *Shanzhai* manufacturing – An alternative innovation phenomenon in China: Its value chain and implications for Chinese science and technology policies. *Journal of Science and Technology in China*, 1(1), 29-49 <https://doi.org/10.1108/17585521011032531>

## Anexo 1. Listado de artículos resultantes del acoplamiento bibliométrico

Clúster I			
N.º	Año	Autor	Título
1	2012	Tiwari, R., Herstatt, C.	Assessing India's lead market potential for cost-effective innovations
2	2013	Lim, C., Han, S., Ito, H.	Capability building through innovation for unserved lower end mega markets
3	2013	Jha, S. K., Krishnan, R. T.	Local innovation: The key to globalisation
4	2014	Soni, P., Krishnan, R. T.	Frugal innovation: Aligning theory, practice, and public policy
5	2014	Ojha, A.K.	MNCs in India: Focus on frugal innovation
6	2014	Barclay, C.	Using Frugal Innovations to Support Cybercrime Legislations in Small Developing States: Introducing the Cyber-Legislation Development and Implementation Process Model (CyberLeg-DPM)
7	2014	Leavy, B.	India: MNC strategies for growth and innovation
8	2016	Altmann, P., Engberg, R.	Frugal innovation and knowledge transferability
9	2016	Kaur, R.	The innovative Indian: Common man and the politics of jugaad culture
10	2016	Agnihotri, A.	Extending boundaries of Blue Ocean Strategy
11	2017	Farooq, R.	A conceptual model of frugal innovation: Is environmental munificence a missing link?
12	2018	Shibin, K.T., Dubey, R., Gunasekaran, A., (...), Papadopoulos, T., Roubaud, D.	Frugal innovation for supply chain sustainability in SMEs: multi-method research design
13	2018	Rosca, E., Reedy, J., Bendul, J. C.	Does Frugal Innovation Enable Sustainable Development? A Systematic Literature Review.
14	2019	Krishnan, R.T., Prashantham, S.	Innovation in and from India: The who, where, what, and when
15	2019	David-West, O., Iheanachor, N., Umukoro, I.O.	Mobile money as a frugal innovation for the bottom of the pyramid—Cases of selected African countries
16	2019	Dost, M., Pahi, M.H., Magsi, H. B., Umrani, W.A.	Effects of sources of knowledge on frugal innovation: moderating role of environmental turbulence
17	2020	Lim, C., Lee, J.H., Sonthikorn, P., Vongbuyong, S.	Frugal innovation and leapfrogging innovation approach to the Industry 4.0 challenge for a developing country
18	2020	Herstatt, C., Tiwari, R.	Opportunities of frugality in the post-corona era
19	2021	Weyrauch, T., Herstatt, C., Tietze, F.	The Objective-Conflict-Resolution Approach: A Novel Approach for Developing Radical and Frugal Innovation
20	2021	Dubey, R., Bryde, D.J., Foropon, C., Tiwari, M., Gunasekaran, A.	How frugal innovation shape global sustainable supply chains during the pandemic crisis: lessons from the covid-19
Clúster II			
N.º	Año	Autor	Título
21	2012	Singh, R., Gupta, V., Mondal, A.	Jugaad-From 'Making Do' and 'Quick Fix' to an Innovative,Sustainable and Low-Cost Survival Strategy at the Bottom of the Pyramid

22	2013	Nari Kahle, H., Dubiel, A., Ernst, H., Prabhu, J.	The democratizing effects of frugal innovation: Implications for inclusive growth and state-building
23	2013	Pansera, M.	Frugality, grassroots and inclusiveness: New challenges for mainstream innovation theories
24	2014	Brem, A., Wolfram, P.	Research and development from the bottom up - introduction of terminologies for new product development in emerging markets
25	2017	Brem, A.	Frugal innovation-past, present, and future
26	2018	Leliveld, A., Knorringa, P.	Frugal Innovation and Development Research
27	2018	Reinhardt, R., Gurtner, S., Griffin, A.	Towards an adaptive framework of low-end innovation capability – A systematic review and multiple case study analysis
28	2018	Meagher, K.	Cannibalizing the Informal Economy: Frugal Innovation and Economic Inclusion in Africa
29	2019	Steinfeld, L., Holt, D.	Toward A Theory on the Reproduction of Social Innovations in Subsistence Marketplaces
30	2020	Agarwal, N., Brem, A., Dwivedi, S.	Frugal and reverse innovation for harnessing the business potential of emerging markets - The case of a danish MNC.
31	2020	Wimschneider, C., Agarwal, N., Brem, A.	Frugal innovation for the BoP in Brazil - An analysis and comparison with Asian lead markets
32	2020	Onsongo, E.K., Knorringa, P.	Comparing frugality and inclusion in innovation for development: logic, process and outcome
33	2020	Singh, R., Seniaray, S., Saxena, P.	A framework for the improvement of frugal design practices
34	2021	Agarwal, N., Oehler, J., Brem, A.	Constraint-Based Thinking: A Structured Approach for Developing Frugal Innovations
35	2021	Park, S., Rosca, E., Agarwal, N.	Driving social impact at the bottom of the Pyramid through the internet-of-things enabled frugal innovations

**Clúster III**

Nº	Año	Autor	Título
36	2016	Aranda-Jan, C.B., Jagtap, S., Moultrie, J.	Towards a framework for holistic contextual design for low- resource settings
37	2017	Bianchi, C., Bianco, M., Ardanche, M., Schenck, M.	Healthcare frugal innovation: A solving problem rationale under scarcity conditions
38	2018	Mourtzis, D.	Design of customised products and manufacturing networks: towards frugal innovation
39	2018	Belkadi, F., Vlachou, E., Kumar-Gupta, R., (...), Büyükdığan, B.G., Tekin Bayrak, I.	Modularity as a support for frugal product and supplier network co-definition under regional market constraints: a mirroring hypothesis application
40	2018	Zhang, X.	Frugal innovation and the digital divide: Developing an extended model of the diffusion of innovations
41	2019	Mourtzis, D., Zogopoulos, V., Vlachou, K.	Frugal innovation and its application in manufacturing networks
42	2019	Jagtap, S.	Design and poverty: a review of contexts, roles of poor people, and methods

43	2020	Lei, H., Gui, L., Le, P.B.	Linking transformational leadership and frugal innovation: the mediating role of tacit and explicit knowledge sharing
44	2021	Le, P.B.	Determinants of frugal innovation for firms in emerging markets: the roles of leadership, knowledge sharing and collaborative culture
45	2021	Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., Schaeffer, P.R.	Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand?

**Clúster IV**

N.º	Año	Autor	Título
46	2013	Rao, B.C.	How disruptive is frugal?
47	2014	Zeschky, M.B., Winterhalter Prof, S., Gassmann, O.	From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness
48	2014	Zeschky, M., Widenmayer, B., Gassmann, O.	Organising for reverse innovation in Western MNCs: The role of frugal product innovation capabilities
49	2016	Hossain, M., Simula, H., Halme, M.	Can frugal go global? Diffusion patterns of frugal innovations
50	2017	Hossain, M.	Mapping the frugal innovation phenomenon
51	2017	Winterhalter, S., Zeschky, M.B., Neumann, L., Gassmann, O.	Business Models for Frugal Innovation in Emerging Markets: The Case of the Medical Device and Laboratory Equipment Industry
52	2017	Rao, B.C.	Advances in science and technology through frugality
53	2018	Sharmelly, R., Ray, P.K.	The role of frugal innovation and collaborative ecosystems: The case of Hyundai in India
54	2018	Thun, E.	Innovation at the middle of the pyramid: State policy, market segmentation, and the Chinese automotive sector
55	2019	Lim, C., Fujimoto, T.	Frugal innovation and design changes expanding the cost- performance frontier: A Schumpeterian approach
56	2020	Neumann, L., Winterhalter, S., Gassmann, O.	Market maketh magic - Consequences and implications of market choice for frugal innovation
57	2021	Hossain, M.	Frugal innovation: Unveiling the uncomfortable reality
58	2021	Hossain, M., Levänen, J., Wierenga, M.	Pursuing Frugal Innovation for Sustainability at the Grassroots Level
59	2021	Hossain, M.	Frugal innovation and sustainable business models
60	2021	Hossain, M., Sarkar, S.	Frugal Entrepreneurship: Profiting with Inclusive Growth
61	2021	Sharmelly, R., Ray, P.K.	Managing resource-constrained innovation in emerging markets: Perspectives from a business model

**Fuente:** elaboración propia corriendo la base de datos de Scopus en VOSviewer.