

**INNOVACIÓN FRUGAL: SOLUCIONES DE BAJO COSTO PARA EMPRENDER
CON RECURSOS LIMITADOS”**

**“FRUGAL INNOVATION: LOW-COST SOLUTIONS FOR STARTING A BUSINESS
WITH LIMITED RESOURCES”**

**NOVAÇÃO FRUGAL: SOLUÇÕES DE BAIXO CUSTO PARA INICIAR UM
NEGÓCIO COM RECURSOS LIMITADOS.**

AUTORES

Amado Antonio Mendoza Briones¹ Autor de correspondencia amado.mendoza@uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-Ecuador

Genesis Lisbeth Toral López² Email e1351523085@live.uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí -Ecuador

Rengifo Macias Luis David³ Email e1350836738@live.uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí -Ecuador

Emmanuel Alexander Zambrano Murillo⁴ Email e1314600626@live.uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí -Ecuador

Recibido: 13 de marzo 2026 **Aceptado:** 7 de mayo de 2026 **Publicado:** 20 de junio 2026

RESUMEN

El presente artículo analiza la innovación frugal como una estrategia viable y transformadora para emprender en contextos con recursos limitados, considerando las restricciones tecnológicas,

¹ <https://orcid.org/0000-0002-0461-3416>; Docente de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad Ciencias Administrativas, Contable y Comercio, Carrera Administración de Empresa; Doctor en Ciencias Administrativas

² <https://orcid.org/0009-0000-4032-8025>; Estudiante de la Facultad Ciencias Administrativas, Contable y Comercio, Carrera Administración de Empresa.

³ <https://orcid.org/0009-0008-5356-1983>; Estudiante de la Facultad Ciencias Administrativas, Contable y Comercio, Carrera Administración de Empresa.

⁴ <https://orcid.org/0009-0002-6088-199X>; Estudiante de la Facultad Ciencias Administrativas, Contable y Comercio, Carrera Administración de Empresa.

económicas y estructurales que condicionan su desarrollo, el objetivo de la investigación es examinar de qué manera las limitaciones tecnológicas inciden en la escalabilidad y sostenibilidad de este tipo de innovación, metodológicamente, el estudio adopta un enfoque cualitativo de tipo documental, sustentado en los métodos inductivo, analítico y sintético, los cuales permiten interpretar de forma crítica la literatura científica existente. Como técnica de investigación se emplea el análisis documental, y como instrumento, matrices de categorización y codificación temática aplicadas mediante el software Atlas.ti, lo que facilita la organización y análisis sistemático de la información. Los resultados evidencian que la innovación frugal no depende exclusivamente de la creatividad, sino que requiere un umbral mínimo de acceso tecnológico para su desarrollo efectivo. Asimismo, se identifica que la falta de infraestructura, formación técnica y apoyo institucional limita su escalabilidad y sostenibilidad en contextos de economías emergentes, como conclusión la innovación frugal constituye una estrategia relevante para el desarrollo inclusivo; sin embargo, su consolidación depende de la existencia de condiciones estructurales que permitan transformar ideas en soluciones viables, sostenibles y replicables.

PALABRAS CLAVE: Innovación frugal; emprendimiento; desarrollo sostenible; tecnologías apropiadas; escalabilidad; economías emergentes.

Códigos JEL: O31; O32; L26; O33; Q01; O54.

ABSTRACT

This article analyzes frugal innovation as a viable and transformative strategy for entrepreneurship in contexts with limited resources, considering the technological, economic, and structural constraints that condition its development. The objective of the research is to examine how technological limitations affect the scalability and sustainability of this type of innovation. Methodologically, the study adopts a qualitative documentary approach, supported by inductive,

analytical, and synthetic methods, which enable a critical interpretation of the existing scientific literature. Documentary analysis is employed as the research technique, and categorization matrices and thematic coding applied through Atlas.ti software are used as instruments, facilitating the systematic organization and analysis of information. The results show that frugal innovation does not rely exclusively on creativity, but requires a minimum threshold of technological access for its effective development. Likewise, it is identified that the lack of infrastructure, technical training, and institutional support limits its scalability and sustainability in the context of emerging economies. In conclusion, frugal innovation constitutes a relevant strategy for inclusive development; however, its consolidation depends on the existence of structural conditions that enable the transformation of ideas into viable, sustainable, and replicable solutions.

KEYWORDS: Frugal innovation; entrepreneurship; sustainable development; appropriate technologies; scalability; emerging economies.

JEL Codes: O31; O32; L26; O33; Q01; O54.

RESUMO

Este artigo analisa a inovação frugal como uma estratégia viável e transformadora para o empreendedorismo em contextos com recursos limitados, considerando as limitações tecnológicas, econômicas e estruturais que condicionam seu desenvolvimento. A pesquisa visa examinar como as limitações tecnológicas afetam a escalabilidade e a sustentabilidade desse tipo de inovação. Metodologicamente, o estudo adota uma abordagem qualitativa e documental, baseada em métodos indutivos, analíticos e sintéticos, que permitem uma interpretação crítica da literatura científica existente. A análise documental é utilizada como técnica de pesquisa, e a categorização temática e as matrizes de codificação aplicadas com o software Atlas.ti servem como instrumento, facilitando a organização e a análise sistemática das informações. Os resultados mostram que a inovação frugal

não depende exclusivamente da criatividade, mas requer um limiar mínimo de acesso tecnológico para seu desenvolvimento efetivo. Além disso, a falta de infraestrutura, treinamento técnico e apoio institucional limita sua escalabilidade e sustentabilidade em economias emergentes. Em conclusão, a inovação frugal constitui uma estratégia relevante para o desenvolvimento inclusivo. No entanto, sua consolidação depende da existência de condições estruturais que permitam que as ideias sejam transformadas em soluções viáveis, sustentáveis e replicáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação frugal; empreendedorismo; desenvolvimento sustentável; tecnologias apropriadas; escalabilidade; economias emergentes.

JEL Codes: O31; O32; L26; O33; Q01; O54

INTRODUCCIÓN

La innovación frugal ha emergido como una respuesta estratégica a los desafíos estructurales que enfrentan las economías en desarrollo, donde las restricciones económicas, la falta de acceso a servicios y las brechas tecnológicas condicionan el emprendimiento tradicional. (Pilar & Balbinot, 2021). En este contexto, se buscan soluciones simples, eficaces y accesibles que no solo respondan a las limitaciones locales, sino que, al mismo tiempo, fomenten el desarrollo de capacidades innovadoras desde el entorno educativo y productivo.

Un ejemplo representativo se observa en el sector sanitario del norte de África, particularmente en Egipto, donde los problemas de salud pública, las limitaciones tecnológicas y la desigual distribución de servicios impulsaron la creación de programas educativos orientados a la innovación frugal. Un estudio de caso sobre una conferencia universitaria de "generación de innovación sanitaria" demostró que, tras una intervención pedagógica basada en el Proceso de Biodiseño, el porcentaje de estudiantes interesados en emprender proyectos sanitarios innovadores pasó del 7% al 62%. Esto refleja el alto potencial transformador que posee la innovación frugal

cuando se promueve desde el ámbito académico y con enfoque local (Traducción sanitaria y formación empresarial en y para Egipto, 2025).

A nivel empresarial, la innovación frugal también se manifiesta en la capacidad de las organizaciones para operar con recursos limitados sin sacrificar el valor para el cliente. Un análisis de modelos de negocio en mercados emergentes identifica cuatro dimensiones clave para la innovación frugal: la reducción de costos operativos (innovación de costos), el rediseño funcional para satisfacer lo esencial (innovación suficientemente buena), el desarrollo de productos desde cero adaptados al contexto (innovación frugal), y la creación de valor que incluso puede escalar a mercados desarrollados (innovación inversa). Estas prácticas permiten a las empresas no solo adaptarse a la escasez, sino generar nuevas oportunidades de consumo y expansión a partir de la eficiencia y la creatividad (Gestión de la innovación con recursos limitados en mercados emergentes, 2020).

A pesar del creciente interés académico y práctico en torno a la innovación frugal, la literatura especializada presenta limitaciones significativas en la comprensión de los factores estructurales que condicionan su viabilidad, particularmente en lo que respecta al acceso a tecnología e infraestructura. Si bien múltiples estudios han destacado su potencial para generar soluciones eficientes en contextos de escasez, persiste un vacío en el análisis crítico de las restricciones que impiden su escalabilidad y sostenibilidad en economías emergentes. En este sentido, surge la necesidad de problematizar la idea de que la innovación frugal puede desarrollarse de manera autónoma únicamente a partir de la creatividad, sin considerar las condiciones materiales y tecnológicas del entorno.

Para los autores Prado-Carpio, E. C., et al. (2025), quienes emiten la siguiente reflexión, “Un objetivo bien formulado debe ser específico, alcanzable y alineado con el nivel de profundidad

exigido por el tipo de producción académica...” En consecuencia, la presente investigación se plantea como objetivo analizar de qué manera las limitaciones tecnológicas inciden en el desarrollo, escalabilidad y sostenibilidad de la innovación frugal en contextos de recursos limitados, a partir de una revisión documental sistemática de la literatura científica. De forma específica, el estudio busca identificar patrones teóricos, vacíos investigativos y enfoques emergentes que permitan comprender las tensiones entre escasez, innovación y acceso tecnológico, contribuyendo así a la construcción de un marco analítico más crítico y contextualizado.

En concordancia con el objetivo planteado y considerando la naturaleza cualitativa y documental del estudio la investigación se orienta a responder las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera las limitaciones tecnológicas condicionan el desarrollo de la innovación frugal en contextos de recursos limitados?
- ¿Cuáles son los principales factores estructurales que inciden en la escalabilidad y sostenibilidad de las innovaciones frugales?
- ¿Qué rol cumplen la infraestructura, la formación técnica y el acceso tecnológico en la consolidación de este tipo de innovación?
- ¿En qué medida la innovación frugal puede considerarse una estrategia autónoma frente a las restricciones materiales del entorno?

Preguntas que guían el análisis crítico de la literatura, permitiendo estructurar la interpretación de los resultados y orientar la discusión hacia una comprensión más profunda de las tensiones entre escasez, tecnología e innovación.

Marco Teórico

Tecnología y diseño frugal

El componente tecnológico es esencial en la innovación frugal, ya que se requiere repensar el diseño de productos y servicios desde una lógica de simplificación, funcionalidad y bajo costo. No se trata únicamente de fabricar más barato, sino de rediseñar procesos, materiales y usos en función de la realidad del entorno. Sin embargo, este tipo de innovación también debe evaluarse críticamente para evitar reproducir soluciones improvisadas que no garanticen calidad ni seguridad. (Rivoir & Morales, 2019). El caso del jugaad en la India, por ejemplo, ha sido ampliamente citado como una muestra de creatividad en condiciones adversas. Según la revista, (EDPyN, 2018) esta práctica, implica la improvisación de soluciones utilizando recursos locales, ha sido vista tanto como una expresión de innovación como un reflejo de las carencias estructurales, si bien algunos sectores celebran el jugaad como símbolo del potencial indio para innovar desde la escasez, análisis críticos advierten que esta práctica también representa riesgos sistémicos al sustentarse en la precariedad, la informalidad y la ausencia de estándares técnicos adecuados.

Desde esta perspectiva, el jugaad no constituye una verdadera innovación frugal, sino una forma de supervivencia forzada que no es replicable ni sostenible (Mario Pansera, 2020) En el plano académico y social, la innovación frugal ha pasado de ser un concepto observado en economías como India o China, a convertirse en objeto de estudio e interés para países industrializados como Alemania. Investigaciones recientes destacan que, aunque aún persisten vacíos teóricos, se reconoce que la frugalidad puede convertirse en un valor social positivo y una ventaja competitiva, sobre todo en contextos de crisis económica, saturación del mercado o presión por el consumo responsable. Este giro revela que la innovación frugal no solo debe pensarse como una herramienta

para el desarrollo, sino como una estrategia global orientada a la sostenibilidad y la inclusión (Basu, 2022).

Innovación frugal y sostenibilidad

En el contexto de los mercados emergentes y las economías en desarrollo, caracterizadas por una disponibilidad limitada de recursos y profundas desigualdades estructurales, la innovación frugal ha cobrado un papel protagónico como estrategia para generar soluciones sostenibles, accesibles y culturalmente pertinentes. Este enfoque promueve el desarrollo de productos y servicios de bajo costo, diseñados para satisfacer necesidades básicas de grandes segmentos de la población excluidos de los beneficios de la innovación convencional (Tavara y otros, 2024). A diferencia de las prácticas tradicionales de innovación intensiva en capital, la innovación frugal se fundamenta en la eficiencia de recursos, la simplicidad funcional y la adaptación ágil a contextos cambiantes. (García & Peláez, 2025) La sostenibilidad, entendida como la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, converge naturalmente con la lógica frugal.

Diversas investigaciones recientes han demostrado que la innovación frugal no solo minimiza el uso de materiales y reduce los costos de producción, sino que también genera externalidades positivas en términos sociales y ambientales (Tavara y otros, 2024). Esta sinergia entre frugalidad y sostenibilidad ha dado lugar a nuevos modelos de negocio que priorizan la inclusión social, el aprovechamiento de tecnologías apropiadas y la transferencia de conocimiento, especialmente en sectores como salud, energía, agricultura y educación. Asimismo, la creciente participación de universidades, pequeñas y medianas empresas (PYME), así como de iniciativas comunitarias, demuestra que la innovación frugal puede convertirse en una palanca para el desarrollo territorial y la democratización tecnológica. (Shahid y otros, 2023). Estudios recientes como el de (Zhang y

otros, 2022) subrayan que el éxito de estas estrategias depende de ecosistemas colaborativos que integren actores públicos, privados y sociales, permitiendo así escalar soluciones locales con impacto global. En este marco, el presente artículo se propone analizar la interrelación entre innovación frugal y sostenibilidad, examinando su potencial transformador en entornos caracterizados por la escasez de recursos y la urgencia de respuestas innovadoras y equitativas.

Innovación frugal: soluciones desde la escasez

En América Latina, donde emprender suele ser más una necesidad urgente que una opción estratégica, las ideas innovadoras surgen, con frecuencia, en medio de la escasez. En contextos caracterizados por limitaciones estructurales, altos niveles de informalidad y escaso acceso a financiamiento o tecnología, como manifiesta (Marcela Sacanamboy, 2025) “el emprendimiento representa no solo una vía de generación de ingresos, sino también una estrategia de supervivencia social y económica”. Sin embargo, los modelos tradicionales de innovación “fundamentados en altas inversiones en investigación y desarrollo (I+D), infraestructura tecnológica avanzada y acceso a mercados globales” resultan inalcanzables para la mayoría de los emprendedores en la región.

Frente a esta realidad, la innovación frugal emerge como un enfoque alternativo que permite crear soluciones funcionales, sostenibles y culturalmente pertinentes a partir de recursos limitados. Este tipo de innovación se sustenta en el principio de *hacer más con menos*, optimizando los materiales disponibles, reutilizando tecnologías existentes y aplicando conocimientos locales para desarrollar productos o servicios capaces de resolver problemas reales sin incurrir en grandes costos (Ur y otros, 2024). Desde el plano teórico, (Baidón & Ibarra, 2024) plantea que este modelo se aleja del paradigma clásico de la innovación elitista, integrando una lógica de pertinencia y eficiencia que responde directamente a las necesidades de comunidades históricamente excluidas del desarrollo

tecnológico y económico. En esta perspectiva, lo frugal no implica precariedad, sino una sofisticación orientada a la simplicidad funcional y la accesibilidad.

Desde un enfoque empírico, (García y otros, 2017) destacan que este tipo de innovación no solo tiene validez práctica, sino también estratégica, al generar valor en contextos de escasez mediante la reducción de costos, la adaptación tecnológica y el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria. En su estudio, documentan cómo emprendedores locales han logrado desarrollar iniciativas productivas viables con mínima inversión, demostrando que la falta de capital no impide la generación de soluciones útiles e innovadoras. Esta perspectiva se alinea con los planteamientos de (Mariana & Mazzucato, 2020), quien sostiene que gran parte del valor económico y social en la economía global es generado fuera de los circuitos formales del mercado, en espacios históricamente invisibilizados como el trabajo doméstico, comunitario o indígena. La pandemia de COVID-19 evidenció el potencial transformador de la innovación frugal como mecanismo de respuesta rápida ante situaciones de emergencia. (Baidón & Ibarra, 2024) documenta casos donde comunidades desarrollaron mascarillas artesanales, ventiladores con piezas recicladas o herramientas digitales de bajo costo, demostrando que la escasez puede ser un catalizador de soluciones creativas.

Estos ejemplos reafirman que lo frugal no es una alternativa de segunda categoría, sino una forma legítima de innovación que sitúa en el centro la necesidad social, el contexto y la eficiencia del recurso. Pese a sus aportes, la innovación frugal continúa siendo marginal en los discursos académicos, las políticas públicas y los ecosistemas institucionales de apoyo al emprendimiento. Como advierten (García y otros, 2017) , persisten grandes brechas en el reconocimiento de este enfoque como una estrategia válida para el desarrollo económico sostenible. En este sentido, el papel de las universidades adquiere especial relevancia. (López & Briones, 2023) argumentan que

las instituciones de educación superior pueden actuar como aliados estratégicos de los sectores productivos, facilitando procesos de transformación tecnológica e impulsando modelos de innovación adaptados a realidades locales.

Emprendimientos con recursos limitados

En las últimas décadas, el emprendimiento ha sido ampliamente reconocido como un motor de crecimiento económico, inclusión social y generación de empleo. No obstante, este fenómeno no se desarrolla en condiciones homogéneas. (Carlos Escudero, 2024). En contextos de alta desigualdad económica y baja disponibilidad de recursos, surge una modalidad particular de emprendimiento que se adapta a la escasez: los emprendimientos con recursos limitados. Estos modelos se caracterizan por su capacidad de operar con insumos restringidos, acceso limitado a financiamiento, y con escasa infraestructura tecnológica, pero con un alto componente de innovación social y resiliencia organizativa (García & Ribadeneira, 2024). Los emprendimientos impulsados desde estas condiciones suelen responder a problemáticas sociales no resueltas por el mercado o el Estado, utilizando medios alternativos y estrategias colaborativas para subsistir y generar impacto. Según (García & Ribadeneira, 2024), estas iniciativas “no siempre surgen del deseo de innovación o expansión económica, sino de la necesidad de subsistencia y de generar soluciones inmediatas a carencias estructurales” (p. 7).

Esta perspectiva desafía los modelos tradicionales del emprendimiento, al revalorizar la creatividad, el uso eficiente de recursos y la generación de valor desde la periferia económica. A su vez, este tipo de emprendimientos ha comenzado a vincularse con enfoques como la innovación frugal, que propone “hacer más con menos” mediante la simplificación funcional, la reutilización de recursos disponibles y la integración del conocimiento local. (Soho Lat, 2025). En este sentido, el estudio de los emprendimientos con recursos limitados no solo permite entender dinámicas

económicas alternativas, sino que también abre el debate sobre modelos de desarrollo más inclusivos, sostenibles y socialmente responsables.

Estrategias para emprendedores

En el contexto real de alta incertidumbre económica, inestabilidad geopolítica y creciente presión por la sostenibilidad, los emprendimientos se han visto obligados a reinventar sus modelos de innovación. Surge con alcalde así el concepto de innovación frugal, embargado como la capacidad de generar soluciones y trámites bajo costo utilizando recursos limitados. Estación de innovación se convierte en una alternativa estratégica para emprendedores, en países en vías de desarrollo, donde las limitaciones estructurales exigen creativos, adaptativas y sostenible. (Argaw & Liu, 2024). En el ámbito latinoamericano, (Giler, 2024) presenta evidencia sobre cómo los emprendedores de Guayaquil han hecho uso de estrategias digitales bajo costo, relatos como la humanización de marca, el uso de redes sociales y las colaboraciones con microinfluencers para posicionar sus productos.

Esta práctica se alinea directamente con los principios de la innovación frugal, al aprovechar las herramientas accesibles para maximizar el impacto sin incurrir en grandes inversiones. Como señala el autor (Giler, 2024), las redes sociales herramientas sociales poderosas para destacar productos o servicios, mejorar la atención al cliente y reducir el riesgo de fracasos.

De igual forma, investigaciones como la de, (Silva y otros, 2023) subrayan la importancia de la resiliencia y la capacidad de adaptación como fundamentos para la innovación en tiempos de crisis. Durante la pandemia del COVID-19, múltiples startups logran sostener gracias a su agilidad organizacional, al uso de canales digitales y al vínculo estrecho con los clientes, todos ellos coherentes con una lógica frugal y a la eficiencia.

Los autores destacados que la forma de tener éxito es ser flexible, ágil y adaptable, con conocimiento tecnológico enfocado en canales digitales. Por último, (Alka et al., 2025), enfatizan la necesidad de integrar tecnologías emergentes en modelos de negocio innovadores, pero advierten que se aplica su implementación exitosa requiere cooperación público-, formación de talento y superación de barreras regulatorias. Aunque las tecnologías nublados-nativo una inversión inicial, su escalabilidad permite un pequeño emprendimiento competir en mercados más amplios, cumpliendo con los principios de innovación frugal al maximizar el valor entregado con cargo menor operativo. En síntesis, la innovación frugal no solo representa una respuesta táctica a la escasez, sino también una estrategia estructural para la creación de valor sostenible, accesible y resistente. Su estudio resulta crucial para comprender cómo los emprendedores pueden transformar las restricciones en oportunidades, y cómo estas prácticas se tratan de reformulando los modelos tradicionales de emprendimiento en un entorno global cada vez más exigente. (Sacanambo Trujillo & Rodríguez Orejuela, 2024).

Desarrollo de la problemática: Limitaciones tecnológicas

Uno de los principales obstáculos que enfrentan los emprendimientos basados en innovación frugal es el acceso limitado a tecnología e infraestructura adecuada. A pesar de que este tipo de innovación se caracteriza precisamente por encontrar soluciones con recursos mínimos, existe un umbral tecnológico indispensable que, si no se alcanza, compromete la viabilidad del emprendimiento. La falta de herramientas básicas, conectividad, maquinaria o incluso energía confiable representa un punto crítico que frena el desarrollo de productos funcionales y sostenibles. (Gómez & Arbeláez, 2023). En muchos contextos de pobreza o exclusión social, los emprendedores no solo carecen de capital financiero, sino también de acceso a laboratorios, espacios de fabricación (makerspaces), software de diseño o plataformas de prototipado. Esta brecha tecnológica reduce la posibilidad de

experimentar, iterar o adaptar soluciones de forma eficiente. La innovación frugal requiere capacidad de prueba y error, lo que demanda herramientas técnicas que muchas veces están concentradas en sectores privilegiados o en grandes centros urbanos. (Vyas y otros, 2023). Además, el conocimiento técnico está frecuentemente restringido por la falta de formación digital o el acceso limitado a educación especializada. Si bien existen numerosas tecnologías de código abierto y recursos online, estos no siempre están al alcance de quienes carecen de conectividad estable o habilidades digitales básicas.

En este sentido, la desigualdad tecnológica no solo es material, sino también cognitiva y educativa, lo que amplía aún más la brecha entre quienes pueden innovar con pocos recursos y quienes, simplemente, no tienen condiciones mínimas para hacerlo. (Franco & Gómez, 2018). Desde un enfoque estructural, estas limitaciones reproducen ciclos de dependencia y exclusión. Emprendedores que podrían aportar soluciones contextualizadas e ingeniosas a problemas locales se ven marginados por un sistema que privilegia el acceso a la tecnología como condición previa para innovar. De este modo, la promesa de la innovación frugal como motor de desarrollo inclusivo se ve truncada, no por falta de creatividad o voluntad, sino por la ausencia de una infraestructura mínima que permita transformar ideas en productos o servicios concretos.

La innovación frugal, también conocida como *Jugaad innovation*, se entiende como “una solución escasa en recursos (ya sea un producto, servicio, proceso o modelo de negocio) que es diseñada e implementada a pesar de limitaciones financieras, tecnológicas, materiales u otras, donde el resultado es significativamente más barato que las ofertas competitivas (si existen) y lo suficientemente bueno para satisfacer las necesidades básicas de clientes que, de otro modo, permanecerían sin atención o con atención insuficiente” (Escudero & Garcia, 2024). Por tanto, superar esta problemática exige políticas públicas e iniciativas colaborativas que no se limiten a

financiar proyectos, sino que también aseguren el acceso a medios de producción tecnológica. Centros de innovación accesibles, capacitación técnica y alianzas con universidades o empresas pueden constituir una red de apoyo esencial para que la innovación frugal florezca incluso en los entornos más desfavorecidos. (Franco & Gómez, 2018).

A partir de este marco contextual, el presente artículo se propone analizar la innovación frugal como un enfoque viable y transformador para emprender con recursos limitados, explorando su aplicabilidad en economías emergentes y su potencial para impulsar modelos de negocio sostenibles, inclusivos y resilientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, debido a que se orienta al análisis interpretativo y crítico de la información proveniente de fuentes secundarias sin recurrir a medición numérica de variables, el enfoque permite comprender en profundidad las relaciones entre las limitaciones tecnológicas y la innovación frugal en contextos de recursos limitados.

El alcance del estudio es de tipo exploratorio y descriptivo, es exploratorio porque aborda un fenómeno que si bien ha sido estudiado presenta vacíos teóricos en cuanto a su relación con las limitaciones tecnológicas; y es descriptivo porque busca caracterizar los principales factores estructurales que inciden en la escalabilidad y sostenibilidad de la innovación frugal.

El diseño de la investigación es no experimental debido a que no se manipulan variables ni se interviene directamente en el objeto de estudio, sino que se analizan fenómenos en su contexto natural a partir de información ya existente. Este diseño es pertinente dado que la investigación se fundamenta en la revisión documental de literatura científica.

El tipo de investigación es documental sustentado en el análisis sistemático de fuentes secundarias como artículos científicos, libros académicos y estudios de caso relacionados con la innovación

frugal, el acceso a tecnología y el emprendimiento en contextos de escasez. Este enfoque permite construir un marco teórico sólido y desarrollar interpretaciones fundamentadas.

Desde el punto de vista metodológico, se emplean los métodos inductivo, analítico y sintético, el método inductivo permite identificar patrones a partir del análisis de casos particulares, el método analítico facilita la descomposición del fenómeno en sus componentes estructurales y el método sintético permite integrar los hallazgos en una interpretación coherente del problema investigado.

Como técnica de investigación se utiliza el análisis documental, el cual consiste en la revisión crítica y sistemática de literatura científica relevante. Como instrumento de recolección y análisis de información se emplean matrices de categorización y codificación temática, que permiten organizar los datos en función de ejes analíticos previamente definidos, tales como infraestructura tecnológica, acceso digital, formación técnica y apoyo institucional.

Para el procesamiento de la información se utiliza el software especializado ATLAS.ti el cual facilita la codificación, organización y análisis de grandes volúmenes de datos cualitativos. Esta herramienta permite identificar patrones temáticos, relaciones conceptuales y categorías emergentes, garantizando un análisis riguroso, sistemático y reproducible.

En términos de análisis de datos, se aplica un enfoque de estadística cualitativa descriptiva, orientado a la identificación de frecuencias temáticas, recurrencias conceptuales y relaciones entre categorías. Esta elección metodológica se justifica en función de la naturaleza del estudio, que no busca inferencia estadística, sino comprensión estructural del fenómeno analizado

RESULTADOS.

A partir del proceso de análisis documental apoyado en la codificación temática mediante el software Atlas.ti, emergieron cuatro categorías centrales que permiten comprender de manera estructurada el fenómeno estudiado: i) acceso tecnológico mínimo, ii) escalabilidad de la

innovación frugal, iii) condiciones materiales para la ejecución, y iv) factores formativos e institucionales, categorías que no se presentan de forma aislada, sino que configuran un entramado de relaciones que explican cómo la innovación frugal se desarrolla, o se limita, en contextos de escasez.

En relación con el acceso tecnológico mínimo los resultados permiten afirmar que las limitaciones tecnológicas no deben entenderse únicamente como un entorno adverso, sino como una barrera estructural que condiciona directamente la posibilidad de innovar. Si bien la literatura suele asociar la innovación frugal con la capacidad de “hacer más con menos”, los hallazgos muestran que existe un punto de partida ineludible; un umbral básico de acceso a tecnología. Elementos como la conectividad, el acceso a herramientas digitales y una infraestructura operativa mínima no son opcionales, sino condiciones necesarias para que una idea pueda convertirse en una solución concreta, en ausencia de estos factores, la innovación no se detiene por falta de creatividad, sino por imposibilidad material.

En cuanto a la escalabilidad se observa un patrón recurrente en la literatura analizada; muchas innovaciones frugales logran resolver problemas a nivel local, pero encuentran serias dificultades al intentar expandirse, comportamiento que no es casual ya que la falta de procesos estandarizados, de plataformas de difusión tecnológica y de sistemas que permitan replicar las soluciones en otros contextos limita significativamente su proyección, en consecuencia, estas iniciativas suelen quedar confinadas a entornos específicos, con un impacto valioso pero acotado. Esto sugiere que la escalabilidad no depende únicamente de la calidad de la innovación, sino de las condiciones estructurales que permiten su difusión.

Por otro lado, los resultados evidencian una brecha persistente entre la generación de ideas y su materialización, en términos prácticos, innovar no es solo idear, sino también construir, probar y

ajustar, más sin embargo, la falta de acceso a maquinaria, software especializado, espacios de experimentación e incluso fuentes de energía estables limita estos procesos, restricción que impactan directamente en etapas clave como el prototipado, la validación y la iteración, que son esenciales en cualquier proceso innovador, configurándose una tensión clara entre el potencial creativo y las condiciones reales del entorno.

En lo que se refiere a la dimensión formativa los hallazgos revelan que el acceso a tecnología, por sí solo, no garantiza la innovación ya que existe una limitación menos visible, pero igualmente determinante como la falta de competencias técnicas y digitales, donde muchos emprendedores operan en contextos donde las herramientas existen, pero no cuentan con la formación necesaria para utilizarlas estratégicamente generando una doble barrera; una de carácter material y otra de carácter cognitivo, donde la combinación de ambas reduce significativamente la capacidad de transformar recursos disponibles en soluciones efectivas.

En el plano institucional los resultados muestran que la sostenibilidad de la innovación frugal depende en gran medida del entorno en el que se desarrolla que la ausencia de políticas públicas, redes de apoyo y mecanismos de financiamiento limita la continuidad de muchas iniciativas, incluso las propuestas más prometedoras enfrentan dificultades para consolidarse, lo que implica que sin el respaldo institucional, las innovaciones tienden a mantenerse en niveles informales o a desaparecer con el tiempo, lo que evidencia la importancia de integrar este tipo de iniciativas dentro de estructuras formales de apoyo. Por otro lado se identifica una distribución desigual del acceso tecnológico dentro de las propias economías emergentes, diferencias entre zonas urbanas y rurales, así como entre sectores con distinto nivel de desarrollo, generan una segmentación que condiciona las oportunidades de innovar, desigualdad que no solo limita el acceso a recursos, sino que también define quiénes pueden participar activamente en los procesos de innovación y quiénes quedan

excluidos, bajo este sentido, la innovación frugal, lejos de ser un fenómeno homogéneo, se encuentra profundamente marcada por las condiciones territoriales y estructurales del contexto.

Discusión de los resultados.

Los resultados obtenidos permiten problematizar críticamente la concepción tradicional de la innovación frugal como un proceso autónomo basado exclusivamente en la creatividad bajo condiciones de escasez. Si bien la literatura clásica sostiene que este tipo de innovación se caracteriza por la optimización de recursos y la simplificación funcional, los hallazgos evidencian que dicha premisa resulta insuficiente cuando no existen condiciones tecnológicas mínimas. En este sentido, se confirma parcialmente el planteamiento de Weyrauch y Herstatt (2016), pero se amplía su alcance al demostrar que la reducción de costos y la funcionalidad básica dependen, en la práctica, de un soporte tecnológico previo que muchas veces está ausente en contextos de alta vulnerabilidad.

Desde una perspectiva estructural, los resultados coinciden con lo expuesto por Winterhalter et al. (2017), quienes advierten que la innovación en entornos de escasez enfrenta limitaciones significativas cuando no existen capacidades tecnológicas instaladas. No obstante, el presente análisis profundiza esta idea al evidenciar que dichas limitaciones no solo afectan el proceso innovador, sino que condicionan su viabilidad misma. En consecuencia, la innovación frugal deja de ser un modelo universalmente aplicable y pasa a depender de variables contextuales específicas, lo que introduce una lectura más crítica y menos idealizada del concepto.

En relación con la escalabilidad, los hallazgos refuerzan los postulados de Távora et al. (2024) y Basu (2022), quienes sostienen que muchas innovaciones frugales fracasan al intentar expandirse más allá de su contexto de origen. La discusión permite ir más allá de esta constatación descriptiva, al identificar que el problema no radica únicamente en la falta de estandarización, sino en una

ausencia estructural de ecosistemas tecnológicos que faciliten la replicabilidad. Por tanto, la escalabilidad no debe entenderse como una propiedad inherente de la innovación, sino como el resultado de condiciones sistémicas que habilitan su expansión.

Asimismo, los resultados dialogan con los planteamientos de Vargas Valdiviezo y Uttermann Gallardo (2020), al evidenciar que la formación técnica constituye un elemento central en la consolidación de procesos innovadores. Sin embargo, la discusión introduce un matiz relevante: la brecha de conocimiento no solo limita la aplicación de tecnologías existentes, sino que restringe la capacidad de los emprendedores para identificar soluciones pertinentes a sus contextos. Esto implica que la innovación frugal no puede reducirse a un problema de acceso a recursos, sino que debe abordarse como un fenómeno integral que articula capacidades cognitivas, técnicas y sociales. Por otro lado, la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos, identificada en los resultados, encuentra sustento en los estudios sobre innovación en mercados emergentes (Gestión de la innovación con recursos limitados, 2020). No obstante, el análisis realizado permite visibilizar una dimensión poco desarrollada en la literatura: la existencia de una segmentación interna dentro de los propios contextos de escasez. Esta diferenciación territorial y social cuestiona la idea de que la innovación frugal opera de manera homogénea en economías en desarrollo, evidenciando la necesidad de enfoques más localizados y diferenciados.

En cuanto a la sostenibilidad, los resultados confirman lo planteado por Escudero Cipriani et al. (2024), en el sentido de que las innovaciones frugales dependen en gran medida de las condiciones del entorno donde se desarrollan. Sin embargo, la discusión permite establecer un límite crítico: la sostenibilidad no puede garantizarse únicamente a través de la eficiencia en el uso de recursos, sino que requiere infraestructura, estabilidad operativa y acceso a redes logísticas. Esto implica que la

frugalidad, por sí sola, no es un criterio suficiente para evaluar la viabilidad a largo plazo de una innovación.

Un aspecto particularmente relevante es el rol de los factores institucionales, donde los resultados coinciden con Winterhalter et al. (2017) al señalar que la ausencia de políticas públicas y redes de apoyo limita el desarrollo de la innovación frugal. No obstante, el presente análisis aporta un elemento diferenciador al evidenciar que la institucionalidad no solo actúa como soporte, sino como un mecanismo de legitimación que permite a las innovaciones trascender su condición informal o marginal. En este sentido, la innovación frugal requiere ser reconocida como una estrategia válida dentro de los sistemas formales de innovación para alcanzar un impacto significativo.

Finalmente, la discusión converge con los planteamientos de Basu (2022) y Zhang et al. (2022), al destacar la importancia de los ecosistemas colaborativos. Sin embargo, se introduce una reflexión crítica: la colaboración por sí sola no garantiza resultados efectivos si no está acompañada de mecanismos reales de acceso a tecnología, financiamiento y formación. Por tanto, los ecosistemas deben ser concebidos no solo como redes de interacción, sino como estructuras funcionales capaces de reducir las brechas existentes.

En síntesis, la discusión de los resultados permite afirmar que la innovación frugal, lejos de ser una solución espontánea derivada de la escasez, constituye un fenómeno complejo que depende de la interacción entre factores tecnológicos, formativos e institucionales. Esta perspectiva obliga a replantear los enfoques tradicionales y a reconocer que, sin intervenciones estructurales, la innovación frugal difícilmente podrá consolidarse como una estrategia efectiva de desarrollo sostenible e inclusivo.

CONCLUSIONES

Previo a la exposición de las conclusiones, resulta pertinente señalar que estas han sido estructuradas en función de las preguntas de investigación y del objetivo central del estudio, con la finalidad de establecer una relación coherente entre los hallazgos obtenidos y el análisis desarrollado a lo largo de la investigación. En este sentido, las conclusiones no se limitan únicamente a resumir resultados, sino que presentan una interpretación crítica de los principales factores tecnológicos, estructurales y formativos que condicionan el desarrollo de la innovación frugal en contextos de recursos limitados.

¿De qué manera las limitaciones tecnológicas condicionan el desarrollo de la innovación frugal en contextos de recursos limitados?

La investigación permitió establecer que las limitaciones tecnológicas condicionan de manera directa el desarrollo de la innovación frugal, debido a que la ausencia de conectividad, herramientas digitales, infraestructura operativa mínima y acceso a tecnologías básicas restringe significativamente la posibilidad de transformar ideas en soluciones concretas y funcionales, si bien la innovación frugal se fundamenta en la capacidad de generar soluciones con recursos escasos, los hallazgos demuestran que la creatividad por sí sola no garantiza procesos innovadores sostenibles, en otras palabras, la innovación frugal no puede desarrollarse de manera completamente autónoma frente a las restricciones materiales del entorno, ya que requiere un umbral tecnológico mínimo que permita ejecutar procesos de diseño, validación y adaptación.

¿Cuáles son los principales factores estructurales que inciden en la escalabilidad y sostenibilidad de las innovaciones frugales?

Los resultados evidenciaron que los principales factores estructurales que limitan la escalabilidad y sostenibilidad de las innovaciones frugales están relacionados con la falta de infraestructura

adecuada, ausencia de espacios de experimentación, limitado acceso a financiamiento y debilidad de los ecosistemas institucionales de apoyo. Aunque muchas iniciativas logran resolver problemas específicos a nivel local, presentan dificultades para expandirse o mantenerse en el tiempo debido a la inexistencia de mecanismos estructurados que faciliten su replicabilidad, bajo esta perspectiva se puede concluir que la sostenibilidad de la innovación frugal no depende únicamente de la eficiencia en el uso de recursos, sino también de la existencia de condiciones sistémicas que favorezcan su consolidación y proyección en diferentes contextos.

¿Qué rol cumplen la infraestructura, la formación técnica y el acceso tecnológico en la consolidación de este tipo de innovación?

El estudio permitió determinar que la infraestructura, la formación técnica y el acceso tecnológico cumplen un rol fundamental en la consolidación de la innovación frugal, los hallazgos muestran que el acceso a herramientas tecnológicas resulta por si solas insuficiente cuando los emprendedores no poseen competencias digitales ni capacidades técnicas para utilizarlas estratégicamente, situación que configura una doble barrera. un material, vinculada con la falta de recursos tecnológicos, y otra cognitiva, relacionada con las limitaciones formativas, en otras palabras, la innovación frugal debe comprenderse como un proceso integral que articula tecnología, conocimiento y capacidades humanas para transformar recursos limitados en soluciones viables, funcionales y sostenibles.

¿En qué medida la innovación frugal puede considerarse una estrategia autónoma frente a las restricciones materiales del entorno?

La innovación frugal representa una estrategia relevante para promover modelos de emprendimiento inclusivos, sostenibles y adaptados a las realidades de las economías emergentes, sin embargo, su potencial transformador se encuentra condicionado por desigualdades estructurales

que limitan el acceso equitativo a recursos tecnológicos, educativos e institucionales, bajo esta perspectiva, la innovación frugal no debe interpretarse únicamente como una respuesta espontánea a la escasez, sino como un fenómeno complejo que requiere políticas públicas, redes colaborativas y sistemas de apoyo capaces de fortalecer las capacidades innovadoras de los emprendedores. Por tanto, su consolidación depende no solo de la creatividad individual, sino también de la existencia de ecosistemas de innovación inclusivos que permitan transformar las limitaciones del entorno en oportunidades reales de desarrollo sostenible.

Por lo expuesto anteriormente podemos decir que, la innovación frugal constituye una estratégica con alto potencial para impulsar procesos de emprendimiento en contextos caracterizados por la escasez de recursos, sin embargo, su desarrollo efectivo depende de condiciones tecnológicas, formativas e institucionales que garanticen la viabilidad y sostenibilidad de las iniciativas innovadoras, los hallazgos obtenidos permiten superar una visión reduccionista de la innovación basada únicamente en la creatividad individual, evidenciando que la consolidación de modelos frugales requiere ecosistemas de apoyo capaces de reducir las brechas estructurales existentes, bajo esta perspectiva, el estudio aporta una mirada crítica y contextualizada que contribuye al debate académico sobre innovación, desarrollo sostenible y emprendimiento inclusivo, abriendo además nuevas líneas de investigación orientadas al análisis de políticas públicas, transferencia tecnológica y fortalecimiento de capacidades locales en economías emergentes.

REFERENCIAS

- Alka, T., Sreenivasan, A., & Journa, M. S. (2025). Estrategias empresariales para un crecimiento sostenible: Un análisis profundo de la tecnología nativa de la nube y sus aplicaciones. *Journal of Digital Management*, 11(1), 14.
- Argaw, Y. M., & Liu, Y. (2024). The pathway to startup success: A comprehensive systematic review of critical factors and the future research agenda in developed and emerging markets. *Systems*. <https://doi.org/10.3390/systems12120541>
- Baidón, C., & Ibarra, C. (2024). Emprendimiento sostenible: Aproximaciones desde los enfoques de innovación frugal y economía circular. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Innovación*, 1–22.
- Basu, B. S. (2022). Frugal innovation: Enabler for sustainable development in emerging economies. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121517>

- Bhatt, Y. A. (2012). What is frugal innovation? Towards a theory of frugal innovation. *SSRN Electronic Journal*.
- BBVA. (2014). *Reinventar la empresa en la era digital*. Turner.
- Castellanos, A. T., & Yáñez, M. V. (2024). Una mirada al futuro: TIC innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje en emprendimiento. *Revista de Educación Universidad Don Bosco*, 43–56.
- Escudero Cipriani, C., García del Junco, J., Chafloque Céspedes, R., & Álvarez Risco, A. (2024). Innovación frugal en el entorno empresarial: Revisión bibliográfica y perspectivas futuras. *Frontiers in Artificial Intelligence*.
- Escudero, C., & García, J. (2024). Frugal innovation in the business environment: A literature review and future perspectives. *Frontiers in Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1385522>
- Franco, J., & Gómez, A. R. (2018). *Nuevos enfoques de la innovación: Inclusión social y sostenibilidad*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- García Farfán, P., & Peláez Higuera, J. (2025). Innovación frugal: Un análisis bibliométrico de la evolución de un nuevo campo de conocimiento. *Telos*, 683–704.
- García, P., & Peláez, J. (2025). Innovación frugal: Evolución de un campo de conocimiento. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*.
- García, S., Cando, J., & Chiluisa, L. (2017). Frugalidad e innovación popular: Nuevos caminos para la sustentabilidad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 131–152.
- García, S., & Ribadeneira, C. (2024). Emprendimiento social: Situación actual y dificultades para su desarrollo. *REINCISOL*. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)3829-3852](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)3829-3852)
- Giler, J. (2024). Redes sociales: Desafíos y estrategias para emprendedores de Guayaquil.
- Gómez, J. M., & Arbeláez, D. C. (2023). Factores impulsores de la innovación frugal en la sostenibilidad. *Revista Criterio Libre*. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2023v21n38.9606>
- López, T., & Briones, M. (2023). Innovación tecnológica y transformación digital: La universidad como socio de la industria. *Polo del Conocimiento*.
- Magazine TYN. (2024). Software libre: Beneficios para la sociedad. <https://tynmagazine.com/software-libre-cuales-son-los-beneficios-para-la-sociedad/>
- Mazzucato, M. (2020). *Misión economía: Una carrera espacial para cambiar el capitalismo*. Taurus.
- Pansera, M., & Owen, R. (2020). Crafting sustainable development solutions: Frugal innovations as boundary objects. *Technological Forecasting and Social Change*.
- Pilar, M., & Balbinot, Z. (2021). Innovación social y frugal: ¿De qué estamos hablando? *Universidad Nacional de Colombia*, 31(81), 101–114.
- Prado-Carpio, E. C., Pinargote-Pinargote, H. M., Serrano-Valdiviezo, M. P., Minaya-Macías, M. M., & Navarrete-Almeida, M. S. (2025). Guía para la escritura académica y la divulgación de conocimientos. Editorial Erevna Ciencia Ediciones, Ecuador. <https://doi.org/10.70171/dwjsjb71>
- Reficco, E. (2021). Frugal innovation and inclusive markets in Latin America. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.063>
- Rivoir, A., & Morales, M. J. (2019). *Tecnologías digitales en América Latina*. RIAT.
- Sacanambo Trujillo, M., & Rodríguez Orejuela, A. (2024). Innovación frugal: Productos funcionales y asequibles. *Innovar*. <https://doi.org/10.15446/innovar.v35n95.101621>
- Shahid, M. S., Hossain, M., Shahid, S., & Anwar, T. (2023). Frugal innovation as a source of sustainable entrepreneurship. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137050>
- Silva, E., Beirão, G., & Torres, A. (2023). Startups y resiliencia en tiempos de crisis. *Small Business Strategy*. <https://doi.org/10.53703/001c.72084>
- Soho Lat. (2025). Innovación frugal: La estrategia de hacer más con menos. <https://www.soho.lat>
- Tavara, B., Vida, T., Sandoval, D., & Pisfil, B. (2024). Tendencias de la innovación frugal en mercados emergentes. *LEIRD*.
- Vargas Valdiviezo, M. A., & Uttermann Gallardo, R. (2020). Emprendimiento: Factores esenciales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 709–720.
- Vyas, D., Khan, A. H., & Cooper, A. (2023). Democratizing making in under-resourced communities.

- Weyrauch, T., & Herstatt, C. (2016). What is frugal innovation? *Frugal Innovation Journal*, 2(1), 1–17.
<https://doi.org/10.1186/s40669-016-0005>
- Winterhalter, S., Zeschky, M., Neumann, L., & Gassmann, O. (2017). Business models for frugal innovation. *Technovation*, 66–67, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.07.002>
- Zhang, Z., Liu, H., & Zhao, Y. (2022). Organizational symbiosis in frugal innovation ecosystems. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/su16114465>