

Engineering And Innovation - An Evolutionary and Creative Enhancer of The Production and Technological Process in the Coffee Sector*

Libardo Carlos VARGAS TABORDA

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Colombia

Correspondence should be addressed to: Libardo Carlos VARGAS TABORDA, libardo.vargas.t@uniminuto.edu.co

* Presented at the 46th IBIMA International Conference, 26-27 November 2025, Ronda, Spain

Abstract

In a competitive global context, innovation and its application through technological tools supported by decision-oriented information systems become a pillar for sustainable development and the strategic consolidation of organizations.

A company's ability to adapt, differentiate itself, and respond to market needs is related to its capacity for innovation and its differentiated application.

This research proposes a methodology that applies its effectiveness based on the development and application of an Information System. This system combines approaches to creativity, innovation, and product development, applied and targeted to enhance the production processes of the coffee sector in Quindío, Colombia.

The proposal, based on models such as Design Thinking, Lean Start-Up, and FORTH, includes the implementation of an Information System, which enables its practical application and decision-making regarding the development or evolution of coffee production.

The objective is to promote bioeconomy and regional competitiveness and offer a replicable methodological alternative in other agroindustrial sectors.

This development empowers coffee entrepreneurs to use technologies that empower them to appropriate and develop costing, design, differentiation, and decision-making, aligned with the principles of the bioeconomy and knowledge economy. This breaks paradigms, establishes new designs or differentiated product improvements, and strengthens production.

Keywords: Innovation, creativity, technology, and productivity.

Introducción

La economía, tecnología y exigencias de los consumidores llevan a las organizaciones a replantear modelos productivos. La innovación no es una opción estratégica es una necesidad para asegurar la sostenibilidad y competitividad a largo plazo. La generación de valor y adaptación a los cambios depende de la adopción de una cultura basada en creatividad y mejora continua.

La presente investigación nace del estudio del Plan Regional de Competitividad e Innovación del Quindío 2022 donde se analizan las distintas líneas estratégicas planteadas, tomando a su vez dos de ellas para abordar. Dichas líneas se denominan “Ecosistema para la innovación Territorial y para un Entorno Competitivo y Sostenible”, las

Cite this Article as: Libardo Carlos VARGAS TABORDA, Vol. 2025 (29) “Engineering And Innovation - An Evolutionary and Creative Enhancer of The Production and Technological Process in the Coffee Sector” Communications of International Proceedings, Vol. 2025 (29), Article ID 4623625, <https://doi.org/10.5171/2025.4623625>

cuales tienen como meta “fomentar el avance y apropiación de procesos de ciencia, tecnología e innovación y la información de capital humano, para la consolidación de un territorio competitivo y sostenible”.

Partiendo de los resultados del índice departamental de competitividad (Consejo Privado de Competitividad, 2023), donde se encuentra el departamento del Quindío en el puesto 8 y los diferentes resultados frente a los escenarios de medición de la innovación y gestión del conocimiento en Colombia, se ha convertido en un reto que busca romper obstáculos que potencien el desarrollo económico y social de la región.

Esto lleva a las empresas locales a adoptar prácticas innovadoras para mejorar su competitividad en el mercado global, así como aprovechar oportunidades de crecimiento sostenible. Además, impulsa la capacidad de las instituciones educativas para formar profesionales capacitados en áreas de innovación y tecnología, llevando al perfeccionamiento del talento local y su impulso al desarrollo empresarial en términos de diferenciación y productividad.

Sin una cultura arraigada de innovación y sin el conocimiento necesario para implementarla, el departamento del Quindío enfrenta el riesgo de quedar rezagado frente a otras regiones que sí han apostado por la innovación y su gestión bajo la aplicación y uso de diferentes sistemas de información como motor de progreso (Álvarez Barragán & Morales Sierra, 2021)

En concordancia con esto, las organizaciones deberán generar políticas que contemplen la cultura creativa y emprendedora, acompañada del uso y apropiación de la tecnología, rompiendo con las estructuras cerradas y castrenses, emigrando de manera adecuada su estructura rígida a procesos flexibles y medidas orientadas a la sensibilización de sus procesos, inculcando la creatividad e innovación como un estilo de vida.

Los sectores tradicionales, como el agroindustrial, suelen enfocarse en la eficiencia operativa, dejando de lado los procesos de innovación. Esto es evidente en el sector caficultor del Quindío, una región aún limitada en la incorporación de la innovación (Ramos-Rivadeneira y Jiménez-Toledo, 2024).

Frente a esta problemática, se plantea una propuesta metodológica la cual parte de una investigación con enfoque mixto, resaltando aspectos cualitativos de cada empresa caficultora. Integrando enfoques creativos, tecnología y gestión estratégica del conocimiento.

El fin es fortalecer las capacidades de innovación en los caficultores de la región, promoviendo la transición hacia un modelo de desarrollo productivo, flexible y competitivo, con principios de bioeconomía y economía del conocimiento.

Se consideran antecedentes y un marco teórico como.

En un estudio realizado por (Álvarez Barragán & Morales Sierra, 2021) Metodologías de diseño para la innovación y su relación con la competitividad empresarial, analizaron el impacto de estas metodologías en empresas del sector textil y de confecciones en Medellín. Encontraron una relación del 64.3% entre el uso de metodologías de diseño para la innovación y la competitividad, y una relación del 62.05% entre dichas metodologías y los resultados empresariales expresados en ventas, participación de mercado, rentabilidad e imagen corporativa.

En su revisión sistemática (Rodríguez R & Quintero S, 2022), Entrepreneurial Innovation Capabilities In Latin America, compararon las variables de innovación utilizadas en investigaciones de América Latina con las del World Economic Forum. Concluyeron que existe una articulación parcial entre ambas, señalando la necesidad de un enfoque más contextualizado para medir y desarrollar capacidades de innovación en la región.

Por otra parte (Ramos-Rivadeneira & Jiménez-Toledo, 2024), en su artículo sobre tecnologías emergentes, exploraron cómo estas herramientas influyen en la competitividad y la innovación. Utilizando la metodología de triangulación, identificaron que la implementación adecuada de tecnologías emergentes tiene un impacto directo en la posición de marca y los procesos tanto productivos como de marketing.

Por último, (Humani T, Flores L, Barrios T, & Montañez H, 2024) abordaron la gestión del conocimiento como factor clave de la innovación. En su estudio, concluyen que una estrategia efectiva de gestión del conocimiento fortalece la toma de decisiones, mejora la eficiencia operativa y estimula la creatividad. Además, resaltan la importancia del liderazgo comprometido y la selección adecuada de tecnologías para lograr una cultura organizacional innovadora.

Estos antecedentes demuestran cómo la innovación, la creatividad, la gestión del conocimiento y las tecnologías han sido abordadas en diferentes sectores, sirviendo como fundamento para aplicar estos aprendizajes al contexto caficultor del Quindío.

Epistemológicamente se ilustra un marco teórico soportado en creatividad, innovación y competitividad.

La creatividad se considera la base de todo proceso de innovación. Es la capacidad de generar ideas originales y valiosas, necesarias para transformar los procesos productivos tradicionales. Según (Amabile, T. M. 1996), la creatividad surge de la intersección entre motivación intrínseca, conocimiento relevante y habilidades para la generación de ideas. La creatividad en las organizaciones no solo impulsa nuevos productos, sino también soluciones operativas, estratégicas y estructurales (Ponti & Ferras, 2008).

Por otra parte (Schumpeter, 1934), introdujo el concepto de innovación como un proceso de destrucción creativa, donde lo nuevo reemplaza lo obsoleto, dinamizando el desarrollo económico. La innovación se refiere a la implementación de ideas creativas que generan valor.

(Drucker, P. F. 1985) añade que la innovación sistemática requiere propósito y planificación, lo cual es esencial para convertir una organización en un ente competitivo.

En esta investigación, la innovación está alineada con metodologías como Design Thinking (Brown, 2017), Lean Start-Up (Ries, E. 2011) y FORTH (Gijs van Wulfen, 2013), que permiten diseñar y validar soluciones centradas en el usuario y adaptadas al entorno.

En su libro (Porter, 2003), sostiene que la competitividad de una nación o región depende de su capacidad para innovar y mejorar constantemente. La competitividad se relaciona con la habilidad de las organizaciones para diferenciarse en el mercado, ser eficientes en sus procesos y ofrecer valor superior.

En Colombia se presenta retos relevantes, (Salim C & Daniela B, 2025) respecto a la inversión en I+D. Por una parte, la inversión es baja. En 2022, tan solo se invertía el 0,21% del producto interno bruto (PIB) en actividades de I+D, mientras que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) dicha inversión estuvo alrededor del 2,71% en ese periodo (OCDE, 2023; OCyT, 2023). Por otra parte, la inversión pública en I+D está concentrada en tres sectores: Agropecuario, pesquero y de desarrollo rural (36,4%); Ciencia, tecnología e innovación (30,1%) y; Minas y energía (14,4%), el resto de los sectores nacionales invierten tan solo el 29,2% restante.

Por ello, integrar creatividad e innovación en una metodología estratégica puede aumentar significativamente la competitividad del sector caficultor del Quindío.

La Norma Técnica Colombiana NTC 5801 establece directrices para gestionar la innovación, basándose en lineamientos internacionales como el manual de Oslo (OCDE & Eurostat, 2006). Esta norma promueve una estructura sistemática que articula creatividad, liderazgo y conocimiento organizacional.

La Guía de Buenas Prácticas en Materia de Creatividad Empresarial de la Unión Europea (Europea, 2018) fomenta la creación de entornos propicios para la creatividad como antesala de la innovación. Esta resalta que la creatividad es un activo estratégico transversal, capaz de dinamizar procesos culturales, sociales y tecnológicos.

para el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2010) el significado de innovar no está direccionado al sentido único de desarrollar nuevos productos y transformar los ya existentes. Consiste en crear nuevas formas de organizar, gestionar, producir, entregar, comercializar, vender y relacionarse con clientes y proveedores; logrando, en última instancia, generar valor agregado a través de toda la cadena productiva.

En Colombia se ve a diario el nacimiento y cierre constante de diferentes empresas que quieren dinamizar la economía del país, pero no logra llegar a su cometido y esto puede ser en gran medida por lo que nos plantea MINCIENCIAS y el Departamento Nacional de Planeación indicando que “en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, el problema central colombiano ha sido la baja capacidad del país para identificar, producir, difundir, usar e integrar conocimiento”.

Finalmente, la competitividad debe estar anclada en una cultura organizacional favoreciendo aprendizaje continuo, apertura al cambio y aprovechamiento del conocimiento interno. Esta cultura permite gestionar la incertidumbre y responder oportunamente a los desafíos del entorno.

Se plantearon los siguientes objetivos.

General.

Implementar un Sistema de Información bajo una metodología de innovación basada en el desarrollo evolutivo y creativo del proceso productivo en el sector caficultor del Quindío.

Específicos.

- Caracterizar metodologías para el desarrollo creativo de productos y procesos.
- Establecer criterios que permitan construir una herramienta de diagnóstico y estructuración.
- Diseñar un Sistema de Información orientado a potenciar los desarrollos productivos de la organización.
- Aplicación del Sistema de Información que soporte la implementación de la metodología.

Metodología

Se desarrollaron tres fases:

Primera: revisión de metodologías existentes. Se analizan Design Thinking, Lean Start-Up, FORTH, Estrategia del Océano Azul e Innovación Disruptiva. Partiendo de un estudio y análisis teórico de estas y clasificándolas por características propias y puntos de similitud, esto permitió dar desarrollo al primer objetivo y generando la información para el desarrollo de los objetivos dos y tres.

Segunda: diseño metodológico. Se establecen dimensiones e indicadores que permitieron categorizar a las organizaciones como estructuradas, semi - estructuradas o no estructuradas, en relación con su capacidad innovadora. Logrando dar respuesta clara al segundo objetivo.

Lo cual permite que el empresario y su equipo de producción conozca la situación actual en que se encuentra su empresa y la utilización apropiada de su conocimiento y desarrollo tecnológico, determinando si cuentan con procesos que lleven a la innovación y diferenciación de sus productos y si estos se encuentran debidamente gestionados bajo el desempeño y administración de un Sistema de Información que los lleve a tomar decisiones que generen valor a la organización.

Seguido a esto, se construye un instrumento con preguntas estructuradas. Al aplicarlo en la organización, permite evidenciar la capacidad de gestión de la innovación con la que esta cuenta.

Al tener toda la información clasificada de las organizaciones intervenidas, se logra clasificar las empresas según las dimensiones mencionadas anteriormente.

Permitiendo con esto estructurar y dar lugar a una implementación metodológica y computacional direccionada a las condiciones y comportamiento propio de las organizaciones.

Tercera: implementación tecnológica. Tomando como base las dimensiones y criterios estructurados en los puntos anteriores, se diseñó un Sistema de Información bajo software libre permitiendo dar respuesta al tercer objetivo planteado, el cual permite incorporar los puntos fundamentales de la metodología y los criterios que necesita el empresario para poder direccionar sus esfuerzos en la elaboración y producción de productos altamente diferenciados facilitando su aplicación práctica.

Complementando el desarrollo de los objetivos en especial el último objetivo específico. Se menciona que para la debida implementación e implantación del Sistema de Información, se logra estructurar una debida transferencia de conocimiento, capacitando al empresario y su equipo en el manejo y alimentación de la plataforma tecnológica.

Temáticas		Segmentación del mercado	Evaluación comparativa	Árbol de funciones y componentes	Caja morfológica	Ficha de especificaciones
Criterios						
Paso 1	Las necesidades de nuestros clientes son nuestro producto					
Paso 2	Darle vida a nuestro producto con innovación					
Paso 3	Conociendo nuestro producto					
Paso 4	Reconociendo el impacto de nuestro producto					
Paso 5	Un producto más competitivo					

Figura 1. Esquema metodología y componentes del Sistema de Información.
La imagen fue elaborada por el autor.

Resultados

Principalmente se presenta la estructura de la metodología. Es de vital importancia tener claridad en la comprensión de cómo los criterios identificados se alinean con las temáticas, generando valor agregado.

Para esto se explica la metodología, la cual fue validada con éxito por parte de las diferentes organizaciones intervenidas. A continuación, se explica su distribución, comprensión y aporte.

Se distribuye en 5 pasos, cada uno determinado por un criterio y una temática, los cuales están en convergencia (ver figura 1). Para ilustrar la articulación de los conceptos al interior de la matriz, tomaremos como ejemplo el paso 2 “Darle vida a nuestro producto con innovación”, resultado de la correlación entre lo que se desea que el cliente perciba, en línea con el resultado que se obtiene al evaluar las fortalezas de la institución, frente a la capacidad de los competidores directos del mercado.

Identificando la relación en cada uno de los pasos y las temáticas que llevan al desarrollo y aplicación de la metodología planteada.

Cada una de las temáticas se encuentran diseñadas y estructuradas en el Sistema de Información, permitiendo que el empresario consolide la información partiendo desde el conocimiento del mercado donde tiene su punto de actuación, comparación con la competencia, costos de producción, relación que se tiene entre los diferentes componentes de sus productos y como actúan cada uno de estos frente a los otros, de esta manera determinar el grado de importancia y de costo que generan todos y cada uno de los componentes que llevará o que configura el producto.

Por otra parte, el Sistema de Información permite conocer la funcionalidad e importancia que llevan los procesos de producción y los componentes del producto necesarios para estructurar su nuevo desarrollo productivo.

Finalmente, el Sistema de Información permite al empresario y su equipo de producción, plantear diferentes escenarios en prospectiva que lleven a la modelación y diseño de su nuevo producto o que genere cambios altamente diferenciados de aquellos productos que viene desarrollando.

De esta forma y al tener varios escenarios de desarrollo, le permite tomar decisiones respecto a costos, materiales, insumos, mano de obra y procesos operativos que necesita para realizar los cambios necesarios y así estructurar su nueva apuesta productiva en términos de competitividad y penetración de nuevos mercados, permitiendo el crecimiento productivo, comercial y de prestigio.

Otros resultados son.

- Validación de la metodología como herramienta replicable en otros territorios.
- Tecnología funcional y libre.
- Transferencia de conocimiento.
- Gestión innovadora por parte de las organizaciones.

El proyecto proporciona un enfoque que permite el desarrollo evolutivo, creativo e innovador de productos, utilizando técnicas de mercado, producción, financieras, diseño e innovación. que pueden llegar a ser utilizados por otros investigadores y profesionales para desarrollar nuevas soluciones tecnológicas para la evolución de la innovación.

El Sistema de Información y la metodología generada en el proyecto permiten reducir el impacto económico en la no optimización de los procesos de gestión de la innovación en la producción y desarrollo de productos, lo que es muy positivo para las Pymes manufactureras, llevando a mejorar la calidad de vida de los empresarios, empleados y comunidad en general que tengan acceso a estos productos.

Aporte social de esta metodología. Permite transformar la cultura productiva caficultora, fortaleciendo su diferenciación, promoviendo la sostenibilidad mediante prácticas de bioeconomía y apropiación tecnológica, favoreciendo el desarrollo económico del Quindío.

Conclusiones

- Innovar debe ser una práctica cotidiana en las organizaciones. Este modelo metodológico demuestra que es posible integrar creatividad, tecnología y estructura organizativa, fomentando el desarrollo productivo y competitivo del territorio.
- Propuesta escalable y aplicable en diversos sectores económicos.
- Implementaciones de esta índole, demuestran que las organizaciones cuentan con factores propios que potencian una debida gestión de la innovación, transformando su estrategia productiva.
- El proyecto tiene un potencial e impacto nacional e internacional, entendiendo que el sistema de Información y la metodología propuesta puede ser utilizada por otros sectores productivos, logrando un impacto positivo en la economía y la sociedad en general.
- Los Sistemas de Información y metodologías direccionadas a potenciar la innovación en las organizaciones y su puesta en práctica, son un proceso importante para garantizar la confiabilidad y calidad en el desarrollo de productos innovadores o altamente diferenciados.

Referencias

- Álvarez Barragán, L., & Morales Sierra, M. (2021). Metodologías de diseño para la innovación y su relación con la competitividad empresarial. *Panorama Económico*, 73-83.
- Amabile, T. M. (1996) *Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity*. Boulder, CO: Westview Press.
- Brown, T. (21 de Noviembre de 2017). *Design Thinking*. Obtenido de *How to Lead a Design-Driven Organization*: <https://designthinking.ideo.com/>
- Consejo Privado de Competitividad (2023) *Índice Departamental de Competitividad 2023*. Bogotá: CPC.
- DNP. (2010). *Informe DNP 2010*. Bogotá: DNP.
- Drucker, P. F. (1985) *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. New York: Harper & Row
- Europea, U. (2018). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*.
- Gijs van Wulfen (2013) *The FORTH Innovation Method: Inspire Your People to Innovative Step by Step*. London: BIS Publishers.

- Humani T, R., Flores L, F., Barrios T, L., & Montañez H, A. (2024). Gestión del conocimiento como factor clave en la innovación empresarial. *Revista Venezolana de Gerencia*, 760-775.
- OCDE, & Eurostat. (2006).
- Ponti, F., & Ferras, X. (2008). *Pasión por innovar. Un modelo novedoso que incentiva la creatividad empresarial*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Porter, M. E. (2003). *SER COMPETITIVO; NUEVAS APORTACIONES Y CONCLUSIONES*. Deusto S.A. Ediciones.
- Ramos-Rivadeneira, D. X., & Jiménez-Toledo, J. A. (2024). La innovación desde las tecnologías emergentes para la competitividad empresarial. *Gestión y Desarrollo Libre*, 1-14.
- Ries, E. (2011) *The Lean Start-Up: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York: Crown Business.
- Rodríguez R, J., & Quintero S, I. (2022). *ENTREPRENEURIAL INNOVATION CAPABILITIES IN LATIN AMERICA. LITERATURE REVIEW*. *Ciencias Administrativas*.
- Salim C, N., & Daniela B, F. (2025). *Inversión en Investigación y Desarrollo: Compromiso para la transformación del país hacia una sociedad basada en conocimiento*. *Planeación y Desarrollo*, DNP.
- Schumpeter, J. (1934). *Teoría del Desarrollo Económico*.