

Factores críticos de éxito para la innovación tecnológica en ecosistemas estratégicos: Revisión teórica y marco integrador

Critical Success Factors for Technological Innovation in Strategic Ecosystems: Theoretical Review and Integrative Framework

Miguel Rusbell Flores Carbajal
Instituto Científico y Tecnológico del Ejército
10472119@lcte.edu.pe
<https://orcid.org/0009-0008-0956-2348>

Pedro Raúl Camarena Valenzuela
Instituto Científico y Tecnológico del Ejército
43296318@lcte.edu.pe
<https://orcid.org/0009-0003-1210-6849>

Recibido: 28/11/2025
Aprobado: 01/02/2026
Publicado: 08/02/2026

Cómo citar este trabajo:

Flores Carbajal, M. & Camarena Valenzuela, P.R. (2026). Factores críticos de éxito para la innovación tecnológica en ecosistemas estratégicos: revisión teórica y marco integrador. Revista Reflexiones De La Sociedad Y Economía, 3(1), 52-68. <https://doi.org/10.62776/rse.v3i1.63>



© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Reflexiones de la sociedad y economía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, Perú, como acceso abierto bajo los términos de la Licencia *Creative Commons Atribución* 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Esta licencia permite compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) el contenido para cualquier propósito, incluido el uso comercial

RESUMEN

Las investigaciones sobre los factores críticos de éxito (FCE) para la innovación tecnológica en ecosistemas estratégicos suelen abordarse de manera separada los enfoques de capacidades dinámicas y los sistemas de innovación, lo que genera vacíos en su integración conceptual y en su aplicación a contextos productivos y de defensa. Este artículo desarrolla una revisión teórica integradora de la literatura internacional reciente (2015-2025), complementada con aportes clásicos del campo, mediante un análisis comparativo y temático de estudios indexados en revistas especializadas en gestión de la innovación, política tecnológica e innovación en sectores estratégicos. Los trabajos fueron seleccionados y analizados según los criterios de pertinencia teórica y empírica para la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en ecosistemas de alta complejidad. Los resultados de la revisión se organizan en tres ejes analíticos: (1) los FCE estructurados en bloques estratégicos, de recursos, de procesos y de redes; (2) las capacidades dinámicas, entendidas como los mecanismos transversales que permiten movilizar y transformar los FCE en resultados de innovación; y (3) los sistemas de innovación, sustentados en la interacción multiactor y en la articulación entre políticas públicas, organizaciones y redes tecnológicas. La principal contribución del estudio es la formulación de una taxonomía integrada de FCE y del marco conceptual de Gestión de la Innovación Tecnológica en Ecosistemas Productivos-Estratégicos (GIT-EPE), el cual articula niveles estructurales, funcionales y sistémicos. Este marco ofrece una base analítica para futuras investigaciones comparadas y proporciona orientaciones conceptuales relevantes para el diseño de políticas públicas y estrategias de innovación en los sectores productivos y de defensa caracterizados por una alta sensibilidad estratégica.

Palabras clave: factores críticos de éxito, gestión de la innovación tecnológica, capacidades dinámicas, sistemas de innovación, ecosistemas de defensa

ABSTRACT

Research on critical success factors (CSFs) for technological innovation in strategic ecosystems has typically addressed dynamic capabilities and innovation systems as separate analytical approaches, resulting in conceptual fragmentation and limited applicability to productive and defence-related contexts. This article develops an integrative theoretical review of recent international literature (2015-2025), complemented by seminal contributions in the field, through a comparative and thematic analysis of studies indexed in specialized journals on innovation management, technology policy, and innovation in strategic sectors. The selected studies were analysed based on criteria of theoretical and empirical relevance for technological innovation management (TIM) in highly complex ecosystems. The findings are structured around three analytical axes: (1) CSFs organised into strategic, resource-based, process-oriented, and network-related blocks; (2) dynamic capabilities, understood as cross-cutting mechanisms that enable the mobilisation and transformation of CSFs into innovation outcomes; and (3) innovation systems, grounded in multi-actor interaction and the articulation of public policies, organisations, and technological networks. The main contribution of this study is the formulation of an integrated CSF taxonomy and the Technological Innovation Management in Productive-Strategic Ecosystems (TIM-PSE) conceptual framework, which

articulates structural, functional, and systemic levels of analysis. This framework provides a robust analytical basis for future comparative research and offers relevant conceptual guidance for the design of public policies and innovation strategies in productive and defence sectors characterised by high strategic sensitivity.

Keywords: critical success factors; technological innovation management; dynamic capabilities; innovation systems; defence ecosystems.

INTRODUCCIÓN

La gestión de la innovación tecnológica (GIT) en ecosistemas productivo-estratégicos, como la manufactura avanzada, los sectores de alta tecnología y los complejos vinculados a la seguridad y la defensa, constituye un eje central para la competitividad, la soberanía tecnológica y el fortalecimiento de las capacidades de seguridad. En América Latina, este desafío se intensifica debido a brechas persistentes en las capacidades industriales, los niveles de inversión en investigación y desarrollo, la calidad de la gobernanza y la articulación interinstitucional, factores que dificultan la consolidación de ecosistemas de innovación sólidos y sostenibles. En este contexto, los factores críticos de éxito (FCE) se configuran como referentes analíticos fundamentales para identificar las condiciones que inciden en el desempeño innovador y para orientar la gestión estratégica de organizaciones intensivas en conocimiento y tecnología (Alka et al., 2025; Ghaffari et al., 2017; Santisteban et al., 2021).

No obstante, la literatura internacional sobre FCE en innovación tecnológica suele abordar de manera fragmentada los enfoques de las capacidades dinámicas y de los sistemas de innovación, con una atención limitada a su integración conceptual en ecosistemas productivo-estratégicos y, particularmente, en ámbitos de seguridad y defensa. Si bien existen contribuciones consolidadas sobre los factores asociados a proyectos de innovación, sobre las capacidades dinámicas y sobre los sistemas de innovación nacionales o regionales, son aún incipientes los esfuerzos por articular estos marcos en un esquema conceptual coherente y aplicable a complejos productivo-militares y a empresas estatales estratégicas (Ramalho et al., 2019; Teece et al., 1997; Tidd y Bessant, 2018). Esta fragmentación teórica genera un vacío respecto de cómo se combinan los FCE, las capacidades dinámicas y los sistemas de innovación para explicar la GIT en sectores estratégicos y de defensa, especialmente en contextos latinoamericanos caracterizados por limitaciones estructurales y desafíos institucionales (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2023).

Frente a este panorama, el presente estudio propone integrar tres pilares conceptuales: (a) los sistemas de innovación, (b) las capacidades dinámicas y (c) los FCE para la innovación tecnológica, incorporando además el rol específico de los ecosistemas de seguridad y defensa y la función institucional de las empresas estratégicas. En este marco, se reconoce la relevancia de organizaciones como la Fábrica de Armas y Municiones del Ejército (FAME S.A.C.), creada mediante la Ley N.º 29314 (2009), como actores clave en la articulación de capacidades productivas, tecnológicas e institucionales. En términos operativos, la revisión se orienta por las siguientes preguntas de investigación:

RQ1. ¿Cuáles son los principales FCE para la innovación tecnológica en ecosistemas productivos, estratégicos y de defensa?

RQ2. ¿De qué manera interactúan las capacidades dinámicas y los sistemas de innovación con dichos FCE en estos entornos?

RQ3. ¿Qué marco conceptual integrador puede derivarse de la literatura para orientar futuras investigaciones y las decisiones de política pública y de inversión en innovación estratégica?

En consecuencia, este trabajo contribuye, en primer lugar, con una taxonomía integrada de FCE específica para los ecosistemas productivo-estratégicos; en segundo lugar, con la articulación sistemática de los enfoques de los FCE, las capacidades dinámicas y los sistemas de innovación; y, en tercer lugar, con la formulación del marco conceptual de Gestión de la Innovación Tecnológica en Ecosistemas Productivos-Estratégicos (GIT-EPE), aplicable tanto a contextos de defensa como a otros sectores estratégicos. Con ello, se busca ofrecer un andamiaje teórico útil para la comunidad académica, los responsables de la política pública y los gestores de organizaciones insertas en ecosistemas de alta complejidad tecnológica.

El objetivo general de este estudio es analizar e integrar los factores críticos de éxito, las capacidades dinámicas y los sistemas de innovación en la gestión de la innovación tecnológica en ecosistemas productivo-estratégicos, mediante una revisión teórica integradora de la literatura especializada.

De manera específica, el estudio se propone:

a) identificar y sistematizar los factores críticos de éxito asociados a la innovación tecnológica en ecosistemas productivos, estratégicos y de defensa;

b) analizar el papel de las capacidades dinámicas como mecanismos articuladores entre dichos factores y los resultados de innovación; y

c) proponer un marco conceptual integrado de gestión de la innovación tecnológica en ecosistemas productivos-estratégicos (GIT-EPE) que sirva de base para futuras investigaciones y para el diseño de políticas públicas y estrategias de innovación en sectores de alta sensibilidad estratégica.

Respecto al abordaje de la literatura actual, el análisis de la GIT en ecosistemas productivo-estratégicos requiere articular cuatro núcleos conceptuales: la innovación y los FCE (Villegas, 2005), las capacidades dinámicas y los sistemas de innovación, incorporando además la particularidad de los ecosistemas de defensa y seguridad. Esta sección delimita cada uno de estos componentes con base en la literatura especializada y se sientan los fundamentos del marco conceptual integrador que se desarrolla en los apartados siguientes:

Innovación y gestión de la innovación tecnológica

En un sentido amplio, la innovación puede entenderse como la generación e incorporación de nuevos productos, procesos, servicios o arreglos organizacionales capaces de producir valor económico o social. Desde una perspectiva actual, Tidd y Bessant (2018, 2021) la describen como un proceso sistemático de exploración, selección, implementación y aprendizaje, orientado a aprovechar oportunidades derivadas de cambios tecnológicos y de mercado. A su

vez, Trott (2017) pone el acento en la dimensión de gestión al sostener que innovar exige contar con estructuras, rutinas y decisiones que permitan convertir las ideas en resultados comerciales o funcionales concretos.

En este marco, la GIT puede concebirse como el conjunto de acciones mediante las cuales una organización planifica, coordina y controla los recursos, los procesos y las relaciones necesarios para desarrollar, adoptar y difundir tecnologías. Esta aproximación destaca que la innovación no es un evento puntual, sino un proceso organizacional y estratégico, fuertemente condicionado por el entramado institucional y por la configuración de capacidades, tanto internas como externas.

Factores críticos de éxito en innovación tecnológica

El concepto de FCE se asocia inicialmente con el aporte de Leidecker y Bruno (1984), quienes los describen como aquellas áreas clave en las que una organización debe desempeñarse adecuadamente para alcanzar sus objetivos estratégicos (Villegas, 2005). Aplicado al campo de la innovación tecnológica, este enfoque permite delimitar las condiciones fundamentales (estratégicas, organizacionales, tecnológicas o relacionales) que favorecen o limitan el desempeño innovador.

Las revisiones sobre gestión de la innovación y factores de éxito señalan que estos se concentran, de manera recurrente, en aspectos como el compromiso de la alta dirección, la existencia de estructuras y procesos formales para innovar, la disponibilidad de recursos especializados y el desarrollo de mecanismos de aprendizaje y mejora continua (Adams et al., 2006; Kumar y Sharma, 2017; Lopes et al., 2016). La evidencia reciente en industrias de alta intensidad tecnológica respalda esta visión, al mostrar que la probabilidad de éxito de los proyectos innovadores aumenta cuando la organización identifica y gestiona explícitamente estos factores como parte de su estrategia tecnológica (Alka et al., 2025; Ghaffari et al., 2017; Litsareva, 2017; Santisteban et al., 2021).

En este marco, los FCE funcionan como un nexo entre la estrategia y la operación, el cual orientan la asignación de recursos, que sirven de guía para el diseño de los procesos de la innovación y condicionan la manera en que las organizaciones se vinculan con su entorno. Esta función como “condiciones habilitantes” resulta central en el modelo integrador que aquí se plantea. En consecuencia, en los ecosistemas productivo-estratégicos los FCE tienden a agruparse en bloques interrelacionados que articulan la estrategia, los recursos, los procesos y las redes, configurando así el nivel estructural del modelo GIT-EPE.

Capacidades dinámicas y creación de conocimiento

El enfoque de las capacidades dinámicas, propuesto por Teece, Pisano y Shuen (1997), se orienta a explicar por qué algunas organizaciones logran sostener ventajas competitivas en entornos de cambio tecnológico acelerado. Estas capacidades aluden a la aptitud de la firma para percibir el entorno y, sobre esa base, integrar, desarrollar y reconfigurar recursos internos y externos frente a oportunidades y amenazas. Teece (1997) sintetiza esta lógica en tres funciones clave: *sensing* (la detección de oportunidades y riesgos), *seizing* (el aprovechamiento mediante decisiones e inversiones) y *reconfiguring* (la reorganización de activos, procesos y estructuras).

De forma complementaria, la teoría de la organización creadora de conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995) sostiene que la generación de conocimiento nuevo, mediante los procesos de socialización, externalización, combinación e internalización descritos en el modelo SECI, constituye un núcleo de la capacidad de innovación de la empresa (Nonaka, 2007). Desde esta perspectiva, las capacidades dinámicas se apoyan en la gestión del conocimiento como mecanismo que convierte información fragmentada en conocimiento organizacional aplicable a proyectos concretos. Así, mientras los FCE señalan las condiciones que deben cumplirse, las capacidades dinámicas explican cómo la organización moviliza y transforma dichos recursos y condiciones en resultados de innovación, vínculo funcional que será central en la articulación teórica posterior.

Sistemas de innovación y modelos de hélice

Este enfoque sitúa la innovación no solo como un fenómeno intraorganizacional, sino como resultado de la interacción entre múltiples actores (empresas, universidades, centros de investigación, agencias públicas y otros intermediarios) que operan dentro de un marco institucional y de políticas determinado. La literatura sobre gestión de la innovación y la política tecnológica ha mostrado que el desempeño innovador de un país o región depende de la calidad de sus instituciones, de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y de la densidad de sus redes de colaboración (Nieto, 2003; Schilling, 2013; Tidd y Bessant, 2018; Trott, 2017).

En este marco, los modelos de hélice analizados en contextos de desarrollo e innovación como los modelos de Triple, Cuádruple y Quíntuple Hélice plantean que la interacción entre universidad, empresa y Estado, y progresivamente con la sociedad civil y la dimensión ambiental, genera un entorno propicio para la innovación, en el que los actores asumen funciones parcialmente híbridas (Moreno Villaseñor y Marín-Leyva, 2024). Estos enfoques subrayan el carácter crecientemente complejo y relacional de los ecosistemas de innovación.

En este artículo, los sistemas de innovación se entienden como el entramado relacional e institucional en el que se configuran y actúan tanto los FCE como las capacidades dinámicas. La calidad de la gobernanza, la consistencia de las políticas y la densidad de las interacciones entre actores, incluidas aquellas articuladas mediante estrategias y planes nacionales como el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050 (CEPLAN, 2023), condicionan en gran medida las oportunidades y limitaciones de la GIT en sectores estratégicos.

Ecosistemas productivo-estratégicos y de defensa

Los ecosistemas productivo-estratégicos y de defensa constituyen un ámbito particular de aplicación de los marcos previos. Se caracterizan por incorporar las tecnologías complejas, ciclos largos de desarrollo, altos costos hundidos y exigencias de seguridad y soberanía que exceden los criterios puramente comerciales. Estudios sobre cadenas de valor de la innovación y proyectos estratégicos en el ámbito militar muestran que la articulación entre organizaciones de defensa, industria y sistema científico-tecnológico resulta crucial para sostener capacidades estratégicas en el tiempo (Bitzinger, 2021; Dupont-Sinhsattanak, 2025; Ramalho et al., 2019).

En la literatura reciente sobre innovación en sectores estratégicos y de defensa se destaca el papel del Estado en la definición de misiones y proyectos estratégicos (por ejemplo, la

soberanía tecnológica o la modernización de la defensa) que coordinan inversiones públicas y privadas, orientan la investigación y movilizan capacidades en múltiples sectores (Schilling, 2013; Tidd y Bessant, 2018). En contextos como el peruano, documentos de planificación como el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050 y marcos legales específicos, como la Ley de creación de la Fábrica de Armas y Municiones del Ejército (FAME S.A.C.), posicionan a ciertas empresas estatales como nodos articuladores de ecosistemas productivos vinculados a la defensa (Ley N.º 29314, 2009; CEPLAN, 2023).

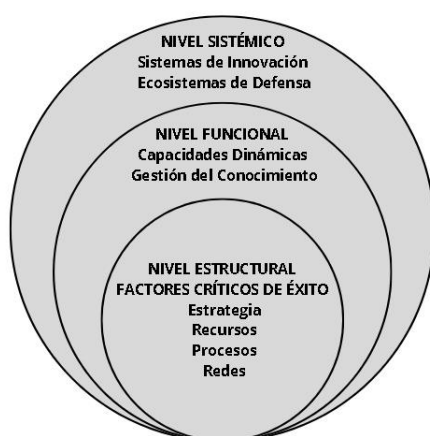
Desde esta óptica, los ecosistemas de defensa pueden entenderse como subconjuntos específicos de los sistemas de innovación, en los que los FCE, las capacidades dinámicas y las condiciones institucionales adquieren configuraciones particulares debido a restricciones de seguridad, dependencia tecnológica externa y objetivos de largo plazo.

Síntesis conceptual hacia el marco GIT-EPE

El marco teórico se plantea que la GIT en ecosistemas productivo-estratégicos puede entenderse como el resultado de la articulación de tres niveles analíticos interrelacionados. En primer lugar, el nivel estructural, asociado a los FCE, reúne las condiciones habilitantes de la innovación, tales como la orientación estratégica, la base de recursos, la configuración de procesos y las redes de interacción (Villegas, 2005; Leidecker y Bruno, 1984). En segundo lugar, el nivel funcional, vinculado con las capacidades dinámicas y la gestión del conocimiento, integra los mecanismos mediante los cuales la organización identifica oportunidades y amenazas, adopta decisiones e introduce ajustes en sus recursos y rutinas. Por último, el nivel sistémico, relativo a los sistemas de innovación y a los ecosistemas de defensa, remite al entorno institucional y relacional que puede facilitar o restringir la articulación de actores y la orientación de la innovación hacia misiones y objetivos estratégicos.

Figura 1

Marco conceptual GIT-EPE representado mediante anillos concéntricos



Nota. Modelo conceptual GIT-EPE con niveles estructural (FCE), funcional (capacidades dinámicas) y sistémico (sistemas de innovación y de defensa), representados de forma jerárquica. Elaboración propia.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión teórica de tipo narrativo e integrador, adecuada para articular marcos conceptuales complejos y procedentes de distintas corrientes epistemológicas. La búsqueda bibliográfica se ejecutó principalmente en Scopus y Web of Science Core Collection, complementadas con Elsevier ScienceDirect, SpringerLink y Google Scholar para localizar estudios de difícil acceso. Se priorizó la literatura contemporánea (2015–2025) e incorporaron aportes clásicos (1984–2013) sobre FCE, gestión de la innovación, capacidades dinámicas, sistemas de innovación, ecosistemas de defensa y documentos pertinentes de política pública. Las ecuaciones de búsqueda se formularon en inglés, combinando términos como “critical success factors”, “technological innovation”, “innovation management”, “dynamic capabilities”, “innovation systems”, “strategic ecosystems”, “defence”, “defence industry”, “military innovation” y “strategic sectors”.

Criterios de inclusión, exclusión y calidad

La revisión teórica integradora se desarrolló a partir de una búsqueda estructurada de literatura académica publicada entre enero de 2015 y marzo de 2025, considerando como fecha de cierre del proceso el mes de marzo de 2025. Este período fue seleccionado con el fin de captar las contribuciones más recientes y relevantes sobre factores críticos de éxito, capacidades dinámicas y sistemas de innovación en el ámbito de la gestión de la innovación tecnológica en ecosistemas productivo-estratégicos, sin excluir aportes clásicos necesarios para la fundamentación conceptual del estudio.

Como criterios de inclusión se consideraron: (a) artículos publicados en revistas académicas indexadas y revisadas por pares; (b) estudios con enfoque teórico, empírico o de revisión que abordaran explícitamente la innovación tecnológica, los factores críticos de éxito, las capacidades dinámicas o los sistemas de innovación; y (c) trabajos con pertinencia directa para ecosistemas productivos, estratégicos o de defensa. Se incluyeron publicaciones en idioma inglés y español, dada la relevancia del contexto latinoamericano para los objetivos del estudio.

Los criterios de exclusión contemplaron: (a) literatura no académica o no revisada por pares (informes técnicos, documentos institucionales sin evaluación científica y literatura gris); (b) estudios centrados exclusivamente en sectores no intensivos en conocimiento o tecnología; y (c) trabajos que, pese a mencionar la innovación, no aportaran elementos analíticos relevantes para la gestión de la innovación tecnológica en ecosistemas complejos.

En coherencia con el carácter integrador y teórico de la revisión, no se aplicó un protocolo de revisión sistemática ni se emplearon herramientas estandarizadas de evaluación de calidad metodológica. La selección y evaluación de los estudios se basó en criterios teóricos y metodológicos definidos por el autor, que incluyeron: (a) la coherencia teórica del marco analítico propuesto; (b) la claridad y consistencia metodológica del estudio; (c) la relevancia de los hallazgos para la gestión de la innovación tecnológica en ecosistemas productivo-estratégicos; y (d) la publicación en revistas académicas reconocidas e indexadas. Estos criterios permitieron asegurar la solidez conceptual y la pertinencia analítica de los trabajos incluidos en la revisión.

Mini-flujograma del proceso de selección

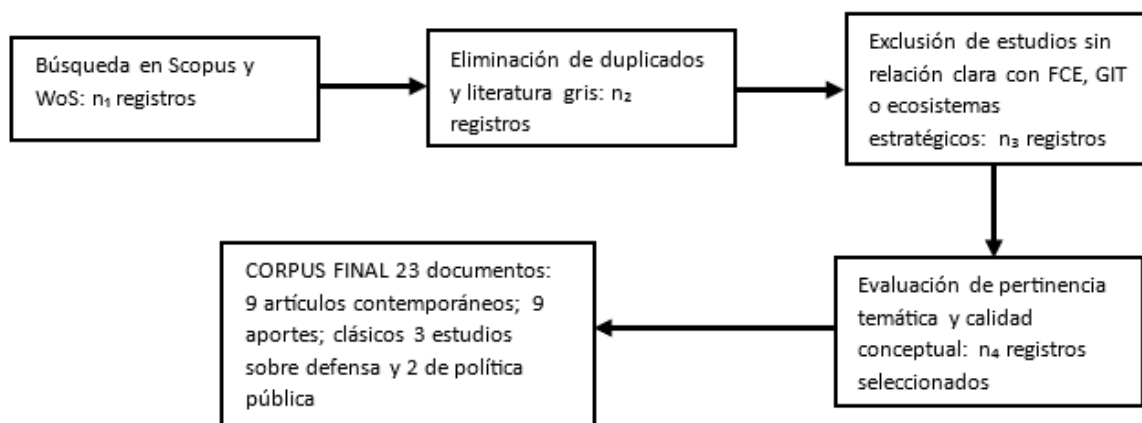
El proceso de selección de la literatura para la revisión teórica integradora se sintetiza en un mini-flujograma compuesto por cinco etapas consecutivas. En una primera etapa, se realizó la identificación inicial mediante búsquedas en las bases de datos Scopus y Web of Science, aplicando las ecuaciones definidas, lo que permitió recuperar $n_1 = 294$ registros.

En la segunda etapa se efectuó una depuración preliminar, eliminando duplicados y documentos no científicos o correspondientes a literatura gris, lo que redujo el conjunto a $n_2 = 197$ registros. Posteriormente, se aplicó un filtro por título y resumen, excluyendo aquellos estudios sin relación explícita con los factores críticos de éxito, la innovación tecnológica o los ecosistemas estratégicos, obteniéndose $n_3 = 74$ registros.

En la cuarta etapa se llevó a cabo la lectura en texto completo de los trabajos preseleccionados, con el fin de evaluar su pertinencia temática y su calidad conceptual, lo que permitió seleccionar $n_4 = 23$ documentos. Finalmente, se conformó el corpus final de la revisión, integrando artículos contemporáneos, aportes clásicos relevantes y documentos de política pública necesarios para la fundamentación teórica del estudio.

Figura 2

Proceso de identificación, depuración y selección del corpus de revisión



Nota. Elaboración propia a partir de la revisión de la literatura, con base en una adaptación conceptual de las pautas PRISMA.

Corpus de revisión. El corpus final estuvo compuesto por 23 documentos, organizados en cuatro categorías analíticas principales, según su rol en el modelo teórico:

Tabla 1*Corpus de la revisión teórica sobre FCE, GIT y ecosistemas estratégicos*

Categoría de documento	Descripción	n
Artículos contemporáneos sobre FCE e innovación tecnológica (2015–2025)	Estudios empíricos y teóricos sobre FCE, GIT y sectores estratégicos	9
Aportes clásicos sobre FCE, capacidades dinámicas y sistemas de innovación (1984–2013)	Fundamentos conceptuales y marcos teóricos de referencia	9
Estudios sobre ecosistemas de defensa y complejos productivo-militares	Trabajos focalizados en cadenas de valor, proyectos estratégicos y fusión militar-civil	3
Documentos de política pública y planificación estratégica	PEDN-2050, marco legal de FAME y otros documentos de contexto	2
Total		23

Nota. Corpus final integrado por 23 documentos seleccionados según criterios de calidad y pertinencia temática.

A partir de este corpus se realizó un análisis comparativo y una codificación temática, que permitieron derivar los ejes de resultados y la taxonomía integrada de FCE presentada en las secciones siguientes.

RESULTADOS

El análisis del corpus documental permitió identificar tres patrones convergentes que explican la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en ecosistemas productivo-estratégicos desde una perspectiva integradora. Los hallazgos se presentan de acuerdo con los tres niveles analíticos del marco conceptual GIT-EPE: nivel estructural, nivel funcional y nivel sistémico. La evidencia muestra que estos niveles no operan de manera aislada, sino que conforman un sistema interdependiente que habilita, moviliza y orienta la innovación tecnológica en contextos de alta complejidad.

Nivel estructural: Taxonomía integrada de FCE

La revisión evidencia que los FCE constituyen el núcleo habilitante de la innovación en los sectores productivo-estratégicos. A partir de la comparación entre estudios contemporáneos y aportes clásicos, emergió una taxonomía de FCE organizada en cuatro bloques estructurales: (1) la estrategia y liderazgo tecnológico, que incluye la visión tecnológica, el compromiso directivo, la gobernanza de la innovación y la priorización de proyectos estratégicos, siendo el liderazgo orientado a tecnología el FCE más citado; (2) los recursos y capacidades internas, que comprenden la infraestructura tecnológica, la inversión en I+D, el personal especializado y las capacidades absorptivas, resaltándose la necesidad de recursos altamente especializados y estabilidad presupuestal; (3) los procesos y cultura organizacional, que abarcan metodologías de innovación, gestión del conocimiento, aprendizaje organizacional y una cultura orientada al cambio, donde la presencia de estructuras formalizadas se asocia con mejores resultados de innovación; y (4) las redes, alianzas y entornos relacionales, que incluyen la colaboración universidad-empresa-Estado, la inserción en cadenas de valor, los acuerdos tecnológicos y las redes internacionales, observándose que los ecosistemas estratégicos dependen fuertemente

de la calidad de sus relaciones externas. En conjunto, esta taxonomía sintetiza las condiciones habilitantes mínimas para que la innovación tecnológica sea viable, y los 9 artículos contemporáneos analizados muestran que la probabilidad de éxito aumenta cuando los cuatro bloques operan de manera integrada y coherente con la estrategia institucional.

Nivel funcional: Capacidades dinámicas como mecanismos de articulación

A diferencia de los FCE, que operan como condiciones de base o componentes estructurales, las capacidades dinámicas se presentan como los mecanismos funcionales que posibilitan activar, movilizar y reconfigurar los recursos y condiciones previamente identificados. La revisión permitió identificar tres patrones robustos, coherentes con el esquema de capacidades dinámicas propuesto por Teece (1997): (1) sensing (vigilancia tecnológica y anticipación estratégica), donde la literatura subraya la importancia de los sistemas de alerta temprana, la inteligencia tecnológica y el análisis prospectivo, especialmente en sectores de defensa; (2) seizing (toma de decisiones y asignación de recursos), que alude a la capacidad de seleccionar tecnologías, definir portafolios estratégicos y movilizar inversión hacia proyectos de mayor impacto; y (3) reconfiguring (transformación organizacional y reconfiguración de capacidades), en el que la evidencia muestra que, en ecosistemas estratégicos, la reconfiguración incluye no solo procesos internos, sino también alianzas estructurales, rediseño de cadenas de valor, adaptación normativa y adopción de tecnologías duales. Los estudios revisados coinciden en que las capacidades dinámicas funcionan como interfaz operativa entre los FCE y los sistemas de innovación, articulando decisiones, tecnologías y aprendizaje organizacional, y constituyen uno de los principales “motores evolutivos” del modelo GIT-EPE.

Nivel sistémico: Sistemas de innovación y ecosistemas de defensa

El tercer eje de los resultados corresponde al nivel sistémico, donde la evidencia muestra que la GIT está condicionada por factores institucionales, normativos y relacionales que exceden la capacidad de acción de las organizaciones individuales. La revisión revela tres patrones clave: (1) la densidad institucional y gobernanza del sistema de innovación, ya que los estudios señalan que la sincronización entre políticas públicas, agencias de CTI, instituciones de defensa y sector productivo es determinante para sostener procesos de innovación en sectores estratégicos; (2) la interacción multiactor (universidad, empresa, Estado y sociedad), dado que la literatura confirma que la calidad de las redes, tanto nacionales como internacionales, afecta directamente la capacidad para generar, absorber y escalar innovaciones críticas, y que en ecosistemas de defensa estas interacciones se estructuran bajo protocolos y normativas de seguridad; y (3) la orientación a misiones estratégicas, pues los estudios sobre innovación en sectores estratégicos y de defensa destacan que la innovación depende de misiones y proyectos que articulan prioridades tecnológicas (soberanía, seguridad, modernización industrial, resiliencia ante amenazas y reducción de la dependencia externa) y coordinan inversiones públicas y privadas, así como esfuerzos de investigación y desarrollo en múltiples sectores. Los estudios especializados en defensa muestran, además, que los ecosistemas de fusión militar–civil facilitan la transferencia tecnológica, pero requieren marcos normativos estables y capacidades estatales sólidas para evitar brechas de dependencia tecnológica.

Convergencia hacia el modelo GIT-EPE

La síntesis de los tres ejes permite afirmar que la GIT en ecosistemas productivo-estratégicos emerge de la convergencia de tres niveles analíticos: un nivel estructural, que define las condiciones habilitantes (taxonomía de FCE); un nivel funcional, que explica los mecanismos que transforman esas condiciones en innovación (capacidades dinámicas); y un nivel sistémico, que establece el marco institucional que orienta la innovación hacia misiones estratégicas (sistemas de innovación). El análisis comparativo muestra que la articulación entre estos niveles constituye un andamiaje explicativo robusto de la innovación en sectores de alta complejidad tecnológica, especialmente en defensa. Esta convergencia fundamenta el modelo conceptual GIT-EPE, representado en la Figura 2 y es desarrollado posteriormente en la discusión.

Tabla 2

Síntesis reducida de los resultados según los niveles del modelo GIT-EPE

Nivel del modelo GIT-EPE	Hallazgo central	Implicancias para la GIT en ecosistemas productivo-estratégicos
Nivel estructural (FCE)	Se identifica una taxonomía de los FCE organizada en cuatro bloques: (1) la estrategia y liderazgo tecnológico; (2) los recursos y capacidades internas; (3) los procesos y cultura organizacional; y (4) las redes, alianzas y el entorno relacional.	Los FCE constituyen las condiciones habilitantes mínimas para la innovación. La integración coherente de los cuatro bloques aumenta la probabilidad de éxito de la GIT, especialmente en sectores de alta complejidad tecnológica.
Nivel funcional (capacidades dinámicas y gestión del conocimiento)	Las capacidades dinámicas (<i>sensing, seizing, reconfiguring</i>), apoyadas en los procesos de gestión del conocimiento, operan como mecanismos que movilizan y transforman los FCE en resultados de innovación.	Este nivel explica cómo las organizaciones perciben oportunidades, toman decisiones de inversión y reconfiguran los recursos y rutinas, otorgando flexibilidad y capacidad adaptativa frente a cambios tecnológicos y estratégicos.
Nivel sistémico (sistemas de innovación y ecosistemas de defensa)	La GIT está condicionada por la calidad del sistema de innovación: gobernanza, densidad institucional, interacción multiactor y orientación a misiones estratégicas (soberanía tecnológica, modernización de la defensa, resiliencia).	El desempeño innovador depende de un entorno institucional consistente, con políticas de CTI y defensa estables, y capacidades estatales para coordinar actores y misiones en ecosistemas productivo-estratégicos.
Convergencia de niveles (modelo GIT-EPE)	La innovación en ecosistemas estratégicos emerge de la interacción entre las condiciones estructurales (FCE), los mecanismos funcionales (capacidades dinámicas y conocimiento) y los marcos sistémicos (sistemas de innovación y defensa).	El modelo GIT-EPE ofrece una visión multiescalar e integrada de la GIT, útil para orientar las investigaciones, el diseño de políticas y la gestión de organizaciones públicas y privadas en sectores críticos.

Nota. Resumen de los resultados principales de la revisión teórica organizados según los tres niveles analíticos del modelo GIT-EPE y su convergencia.

DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión evidencian que la innovación tecnológica en ecosistemas productivo-estratégicos no puede ser comprendida a partir de un solo enfoque teórico. La evidencia indica que los FCE establecen las condiciones estructurales mínimas para viabilizar los procesos de innovación; sin embargo, su impacto es limitado cuando no existen capacidades dinámicas que permitan movilizar, transformar y reconfigurar los recursos asociados a dichos factores. Asimismo, los sistemas de innovación y los ecosistemas de defensa condicionan externamente el desempeño innovador mediante la presencia o ausencia de gobernanza, políticas públicas coherentes, interacción multiactor y orientación a misiones estratégicas. En conjunto, estos hallazgos confirman que la GIT en sectores estratégicos es un fenómeno multinivel que emerge de la interacción entre estructuras, mecanismos y sistemas, en línea con los enfoques de capacidades dinámicas y sistemas de innovación analizados en el marco teórico.

La revisión ofrece tres aportes teóricos principales: (1) una taxonomía integrada de FCE en cuatro bloques (estrategia, recursos, procesos y redes), que ordena propuestas dispersas y brinda una base analítica para estudiar ecosistemas de defensa y sectores estratégicos; (2) la articulación entre FCE, capacidades dinámicas y sistemas de innovación, donde los FCE operan como condiciones habilitantes, las capacidades dinámicas como mecanismos funcionales de transformación y los sistemas de innovación como marco sistémico que orienta y regula dichos procesos; y (3) la propuesta del marco conceptual GIT-EPE, que integra estos niveles y ofrece una visión multiescalar e integrada de la gestión de la innovación tecnológica, superando enfoques fragmentados y proporcionando una arquitectura conceptual coherente para analizar contextos de alta complejidad tecnológica.

Los resultados ofrecen varias implicancias prácticas para organizaciones que operan en los ecosistemas productivo-estratégicos y de defensa, entre ellas: gestionar explícitamente los FCE, identificando brechas en liderazgo, capacidades, procesos o redes; fortalecer los sistemas internos de vigilancia tecnológica, priorización estratégica y asignación eficiente de recursos (*sensing* y *seizing*); diseñar mecanismos efectivos de reconfiguración (*reconfiguring*) para adaptar estructuras, competencias y cadenas de valor con rapidez; institucionalizar la gestión del conocimiento como proceso transversal de aprendizaje, documentación y transferencia tecnológica; y potenciar la inserción en redes universidad-empresa-Estado y la participación en plataformas o clústeres estratégicos, a fin de sostener y ampliar las capacidades de innovación.

Del análisis se derivan varias consecuencias relevantes para el diseño de políticas públicas. En primer lugar, la innovación en el ámbito de la defensa demanda marcos normativos y arreglos presupuestales coherentes y estables, que eviten ciclos discontinuos de inversión capaces de frenar el desarrollo tecnológico y poner en riesgo la continuidad de proyectos estratégicos. En segundo lugar, los sistemas de innovación han de concebirse de modo que fortalezcan las interacciones entre múltiples actores, en especial entre universidades, sectores productivos y entidades de defensa, mediante instrumentos que promuevan la colaboración y la transferencia tecnológica. De manera complementaria, la política de CTI debe alinearse con misiones estratégicas de Estado como la soberanía tecnológica, la modernización del sector defensa y la resiliencia frente a amenazas, integrando estos objetivos en los planes y agendas

nacionales de desarrollo (por ejemplo, el PEDN-2050) y en las políticas sectoriales de defensa (CEPLAN, 2023; Ley N.º 29314, 2009).

Asimismo, resulta necesario fortalecer las instituciones responsables de la articulación tecnológica y productiva entre ellas, empresas estatales estratégicas, agencias de innovación y centros tecnológicos, dotándolas de capacidades técnicas, recursos adecuados y mandatos claramente delimitados. Finalmente, la soberanía tecnológica, particularmente crítica en el campo de la defensa, exige la adopción de estrategias de largo plazo orientadas a reducir las dependencias externas, promover procesos efectivos de transferencia de tecnología y consolidar las capacidades propias en ámbitos tecnológicos considerados esenciales.

Aunque la revisión se desarrolló bajo los criterios de rigor metodológico, pueden señalarse algunas restricciones. En primer lugar, el corpus se delimitó principalmente a la producción académica de 2015–2025, complementada con contribuciones clásicas, por lo que una proyección lógica consiste en incorporar estudios no indexados y literatura gris relevante. En segundo lugar, el trabajo posee un carácter predominantemente teórico, de modo que futuras investigaciones empíricas podrían poner a prueba, ajustar o profundizar la taxonomía de FCE y el modelo GIT-EPE en escenarios concretos, como FAME S.A.C. u otros complejos productivo-militares. En tercer término, sería especialmente útil impulsar estudios comparados entre países o clústeres estratégicos que permitan examinar cómo varían los FCE, las capacidades dinámicas y los sistemas de innovación según el nivel de madurez tecnológica. Por último, líneas de investigación posteriores podrían analizar la transferibilidad y alcance del modelo GIT-EPE en otros campos estratégicos, entre ellos el energético, la ciberseguridad, la industria aeronáutica o el sector espacial.

CONCLUSIONES

La revisión realizada permite afirmar que la GIT en ecosistemas productivo-estratégicos constituye un fenómeno altamente complejo, cuya comprensión resulta más adecuada cuando se adopta una integración multiescalar de enfoques teóricos. En relación con la RQ1, se construyó una taxonomía de FCE organizada en cuatro bloques: estrategia, recursos, procesos y redes, que sintetiza las condiciones estructurales habilitantes identificadas tanto en la literatura reciente como en los trabajos clásicos; sobre estos pilares descansa la capacidad de las organizaciones para articular sus esfuerzos de innovación en sectores marcados por una elevada complejidad tecnológica. Respecto a la RQ2, la evidencia analizada muestra que los FCE configuran condiciones necesarias, pero insuficientes, para que la innovación ocurra; son las capacidades dinámicas, articuladas con los procesos de gestión del conocimiento, las que operan como mecanismos funcionales encargados de movilizar, transformar y reconfigurar recursos y rutinas. Paralelamente, los sistemas de innovación y los ecosistemas de defensa delimitan el marco institucional en el que se definen prioridades tecnológicas, se estructuran interacciones multiactor y se orientan las inversiones hacia misiones estratégicas.

En cuanto a la RQ3, el trabajo propone como principal aporte el marco conceptual GIT-EPE. Dicho modelo integra de manera coherente componentes estructurales, funcionales y sistémicos, ofreciendo una arquitectura conceptual que contribuye a explicar la innovación

tecnológica en ecosistemas productivo-estratégicos y que, al mismo tiempo, funciona como herramienta analítica aplicable tanto a contextos de defensa como a otros ámbitos considerados críticos. Su relevancia radica en la posibilidad de orientar futuras líneas de investigación, apoyar la toma de decisiones en organizaciones intensivas en tecnología y servir de insumo para el diseño de políticas públicas dirigidas a fortalecer la soberanía tecnológica, las capacidades industriales y la articulación institucional.

En síntesis, los hallazgos muestran que la innovación en sectores estratégicos se sostiene en la convergencia simultánea de condiciones habilitantes, mecanismos de adaptación y marcos institucionales coherentes. En este contexto, el modelo GIT-EPE se configura como un aporte conceptual significativo para comprender, examinar y gestionar la innovación tecnológica en entornos donde la articulación entre productividad, seguridad y desarrollo nacional resulta determinante.

APORTES DE LOS AUTORES (Según taxonomía CRediT)

Miguel Rusbell Flores Carbajal (Autor principal):

Conceptualización; Metodología; Investigación; Análisis formal; Curación de datos; Redacción – borrador original; Redacción – revisión y edición; Visualización; Supervisión; Administración del proyecto.

Pedro Raúl Camarena Valenzuela:

Investigación; Análisis formal; Revisión y validación conceptual; Redacción – revisión y edición.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses que haya influido en la concepción, el desarrollo, el análisis o la redacción del presente manuscrito.

RESPONSABILIDAD ÉTICA Y LEGAL

El presente estudio se desarrolló en conformidad con los principios éticos establecidos por la Asociación Americana de Sociología (ASA) y contó con la aprobación del Comité de Ética del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército. Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado de manera voluntaria, tras haber sido debidamente informados sobre los objetivos de la investigación, el carácter confidencial de la información proporcionada y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias. Asimismo, se garantizaron el anonimato de los datos y la protección de la privacidad de los participantes durante todas las fases del estudio.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE UNTELIGENCIA ARTIFICIAL - LLM (Large Language Model)

En la elaboración del presente manuscrito se utilizó la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT como apoyo en tareas de redacción preliminar y organización del contenido. La interpretación de la literatura, el análisis conceptual, la redacción final y las conclusiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

FINANCIAMIENTO

Declaramos que no recibieron financiamiento específico de agencias públicas, privadas o comerciales para la realización de esta investigación.

CORRESPONDENCIA

10472119@lcte.edu.pe

Agradecimientos: Expreso mi profundo agradecimiento a la Dra. Sonia Romero Vela por su orientación y apoyo constantes durante esta investigación, así como a mi familia por su permanente respaldo y comprensión.

REFERENCIAS

Adams, R., Bessant, J., y Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21–47.

Alka, T. A., Raman, R., y Suresh, M. (2025). Critical success factors for successful technology innovation development in sustainable energy enterprises. *Scientific Reports*, 15, 14138. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-98725-2>

Bitzinger, R. A. (2021). China's shift from civil-military integration to military-civil fusion. *Asia Policy*, 16(1), 5–24.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2023). *Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050* [National Strategic Development Plan to 2050]. CEPLAN. <https://www.ceplan.gob.pe/documento/plan-estrategico-de-desarrollo-nacional-al-2050/>

Dupont-Sinhsattanak, A. (2025). Modernizing a giant: Assessing the impact of military-civil fusion on innovation in China's defence-technological industry. *Defence and Peace Economics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10242694.2025.2460458>

Ghaffari, S., Arab, A., Nafari, J., y Manteghi, M. (2017). Investigation and evaluation of key success factors in technological innovation development. *Decision Science Letters*, 6(3), 295–306. <https://doi.org/10.5267/j.dsl.2016.12.001>

Kumar, V., y Sharma, R. R. K. (2017). An empirical investigation of critical success factors influencing the successful TQM implementation for firms with different strategic orientation. *International Journal of Quality y Reliability Management*, 34(9), 1530–1550. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2016-0157>

Leidecker, J. K., y Bruno, A. V. (1984). Identifying and using critical success factors. *Long Range Planning*, 17(1), 23–32.

- Ley N.º 29314. (2009). *Ley de creación de la Fábrica de Armas y Municiones del Ejército (FAME S.A.C.)* [Law Creating the Army Weapons and Ammunition Factory (FAME S.A.C.)]. *Diario Oficial El Peruano*.
- Litsareva, E. (2017). Success factors of Asia-Pacific fast-developing regions' technological innovation development and economic growth. *Journal of the Knowledge Economy*, 8(3), 1069–1083. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1440.101006>
- Lopes, A. P. V. B. V., Scavarda, A., Hofmeister, L. F., Thome, A. M. T., y Vaccaro, G. L. R. (2016). An analysis of the literature on innovation management: Trends and challenges. *R&D Management*, 46(4), 691–706.
- Moreno Villaseñor, O. G., y Marín-Leyva, R. A. (2024). Eficacia de los modelos de hélice como instrumentos para el desarrollo [Effectiveness of helix models as instruments for development]. *360: Revista de Ciencias de la Gestión*, 8, 1–18.
- Nieto, M. (2003). From R&D management to knowledge management: An overview of studies of innovation management. *Technological Forecasting and Social Change*, 70(2), 135–161.
- Nonaka, I. (2007). The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, 85(7/8), 162–171.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Ramalho, T. S., Tarraco, E. L., Yokomizo, C. A., y Bernardes, R. C. (2019). Analysis of the innovation value chain in strategic projects of the Brazilian Army. *Revista de Gestão*, 26(4), 409–428. <https://doi.org/10.1108/REG-01-2019-0016>
- Santisteban, J., Mauricio, D., y Cachay, O. (2021). Critical success factors for technology-based startups. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 42(4), 397–421. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Schilling, M. A. (2013). *Strategic management of technological innovation* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Tidd, J., y Bessant, J. (2018). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change* (6th ed.). Wiley. <https://www.researchgate.net/publication/323120452>
- Tidd, J., y Bessant, J. (2021). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change* (7th ed.). Wiley.
- Trott, P. (2017). *Innovation management and new product development* (6th ed.). Pearson.
- Villegas, G. C. (2005). Gestión por factores críticos de éxito [Management by critical success factors]. *Revista Universidad EAFIT*, 41(137), 45–66.