

Diagnóstico de la madurez en la Gestión de Proyectos de I+D en Institutos Tecnológicos: Una evaluación preliminar bajo el enfoque del PMI.

Diagnosis of Maturity in R&D Project Management in Technological Institutes: A Preliminary Assessment under the PMI Approach

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0422>

Yissel Marely Martin-Álvarez^{1*}

<https://orcid.org/0009-0000-5349-9923>
yissel.martin@formacion.edu.ec

Rafael Félix Bell-Rodríguez¹

<https://orcid.org/0000-0002-0255-642X>
rafael.bell@formacion.edu.ec

Freddys Miguel Rivera-Barreda¹

<https://orcid.org/0009-0001-0624-372X>
freddys.rivera@formacion.edu.ec

Recibido: 25/10/2025

Aceptado: 22/12/2025

RESUMEN

La gestión de la Investigación y Desarrollo (I+D) representa un componente estratégico para el fortalecimiento de la educación superior técnica y tecnológica, particularmente en contextos donde se exige una mayor articulación entre la formación académica, la innovación y las necesidades del entorno productivo. El objetivo del presente estudio fue diagnosticar el nivel de madurez de la gestión de proyectos de I+D en un instituto superior tecnológico ecuatoriano, identificando brechas organizativas, metodológicas y documentales, a partir del contraste con las buenas prácticas propuestas por el Project Management Institute (PMI). La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo y diseño exploratorio. Como técnicas de recolección de información se emplearon la revisión documental del marco normativo institucional y de proyectos ejecutados y en ejecución, así como entrevistas estructuradas aplicadas a 27 actores clave vinculados a la gestión de I+D. El análisis se realizó mediante técnicas de análisis de contenido y triangulación de información. Los resultados evidencian una baja madurez en la gestión de proyectos, caracterizada por debilidades en las fases de iniciación y planificación, ausencia de estandarización de procesos, limitada gestión de riesgos y deficiencias en el cierre y la transferencia.

Palabras clave: Investigación y desarrollo, gestión de proyectos, PMI, educación superior tecnológica, madurez organizacional.

1. Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional, Administrativa y Comercial

* Autor de correspondencia: yissel.martin@formacion.edu.ec

ABSTRACT

Research and Development (R&D) management represents a strategic component for strengthening technical and technological higher education, particularly in contexts where stronger articulation between academic training, innovation, and the productive environment is required. The aim of this study was to diagnose the level of maturity of R&D project management in an Ecuadorian technological higher education institution, identifying organizational, methodological, and documentary gaps through a comparison with the best practices proposed by the Project Management Institute (PMI). The research adopted a qualitative approach, with a descriptive scope and an exploratory design. Data collection techniques included documentary analysis of the institutional regulatory framework and R&D projects executed and under execution, as well as structured interviews conducted with 27 key stakeholders involved in R&D management. Data were analyzed using content analysis and information triangulation techniques. The findings reveal a low level of project management maturity, characterized by weaknesses in the initiation and planning phases, lack of process standardization, limited risk management, and deficiencies in project closure and knowledge transfer, despite the high technical capacity of the research staff. It is concluded that the adoption of an R&D management model based on the PMI approach constitutes a relevant alternative to improve efficiency, institutional coherence, and the sustainability of technological research projects.

Keywords: research and development; project management; technological higher education; PMI; organizational maturity.

INTRODUCCIÓN

Los institutos superiores técnicos y tecnológicos desempeñan un rol estratégico en la formación de talento humano calificado y en la generación de soluciones orientadas al desarrollo productivo, social y territorial. En el contexto ecuatoriano, estas instituciones constituyen un eje fundamental para la transferencia de conocimiento aplicado, al mantener una estrecha vinculación con las necesidades del entorno y los sectores productivos. A diferencia de la universidad tradicional, la educación superior tecnológica se caracteriza por un enfoque práctico, orientado a la resolución de problemas concretos y a la innovación aplicada, lo que exige estructuras institucionales capaces de articular la formación, la investigación y la vinculación con la sociedad de manera coherente y sostenible.

De acuerdo con datos del Consejo de Educación Superior, Ecuador cuenta actualmente con más de doscientos institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos y artísticos en funcionamiento, lo que evidencia la magnitud e importancia de este subsistema dentro del sistema nacional de educación superior (Consejo de Educación Superior, s. f.). No obstante, el crecimiento cuantitativo de estas instituciones no siempre ha estado acompañado de un fortalecimiento

proporcional de sus capacidades organizativas y metodológicas en materia de Investigación y Desarrollo (I+D). Esta brecha se traduce en dificultades para consolidar una investigación institucionalizada, con impacto sostenido y alineada a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación.

Diversas investigaciones han señalado que los principales desafíos asociados a la I+D en los institutos tecnológicos incluyen la limitada articulación interinstitucional, la insuficiente inversión en investigación, la debilidad en los procesos de capacitación metodológica y la ausencia de políticas internas consolidadas que orienten la gestión de los proyectos investigativos (Cárdenas et al., 2024). A estos factores se suma la carencia de procedimientos estandarizados que regulen de forma integral el ciclo de vida de los proyectos de I+D, lo que da lugar a prácticas fragmentadas, dependientes del conocimiento tácito de los investigadores y con escasa sistematización de los resultados y las lecciones aprendidas. En consecuencia, la investigación tiende a desarrollarse de manera aislada, sin generar aprendizajes institucionales acumulativos ni fortalecer una cultura organizacional orientada a la mejora continua.

En el ámbito de la educación superior tecnológica, la investigación adquiere un carácter eminentemente aplicado, con un fuerte énfasis en la transferencia de conocimiento y la solución de problemáticas del entorno productivo y social. Desde esta perspectiva, la gestión de la I+D no puede concebirse como un proceso improvisado o meramente administrativo, sino como una actividad estratégica que requiere planificación, seguimiento, control y evaluación sistemática. La ausencia de un enfoque estructurado de gestión limita la eficiencia en el uso de los recursos, dificulta la rendición de cuentas y reduce la posibilidad de escalar o replicar experiencias exitosas. Estudios previos destacan que la implementación de modelos de gestión de proyectos contribuye significativamente a mejorar la coherencia institucional y el impacto de la investigación tecnológica (Maya et al., 2023; Álvarez Beltrán et al., 2023).

En este marco, el sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior en Ecuador ha establecido lineamientos específicos para el desarrollo de la investigación en los institutos tecnológicos. El Modelo de Evaluación Externa con fines de Acreditación del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) establece que las actividades de I+D deben ejecutarse mediante proyectos previamente formulados, sustentados en métodos científicos y alineados con la planificación institucional, garantizando resultados verificables y pertinentes para la sociedad (CACES, 2021). Sin embargo, el cumplimiento efectivo de estas exigencias se ve condicionado por la debilidad de los marcos normativos internos y por la inexistencia de metodologías de gestión que orienten de manera sistemática la formulación, ejecución y cierre de los proyectos de investigación.

Ante este escenario, los principios y buenas prácticas de la gestión de proyectos propuestos por el Project Management Institute (PMI) emergen como una alternativa pertinente para fortalecer la gestión de la I+D en la educación superior tecnológica. El PMBOK, en su séptima edición, propone un enfoque flexible y adaptable, basado en principios y dominios de desempeño, que puede

ser contextualizado al ámbito académico sin desvirtuar la naturaleza de la investigación científica y tecnológica (Project Management Institute, 2021). La adopción de este enfoque permite superar la gestión ad-hoc, estructurar los proyectos a partir de fases claramente definidas y fortalecer la toma de decisiones basada en información confiable y sistematizada.

En este contexto, el objetivo del presente artículo es analizar el estado actual de la gestión de proyectos de Investigación y Desarrollo en un instituto superior tecnológico ecuatoriano, a partir de un diagnóstico de su nivel de madurez organizativa y metodológica, contrastándolo con las buenas prácticas del enfoque del Project Management Institute. Para ello, se desarrolló una investigación de carácter cualitativo, con alcance descriptivo y enfoque de revisión, sustentada en el análisis documental de normativas institucionales y proyectos de I+D, así como en la revisión de aportes teóricos y estudios previos relacionados con la gestión de la investigación en la educación superior tecnológica. Este abordaje permitió identificar brechas, limitaciones y oportunidades de mejora, que son analizadas en el desarrollo del artículo y sintetizadas en las conclusiones.

DESARROLLO

La investigación y desarrollo en la educación superior tecnológica

La Investigación y Desarrollo (I+D) en la educación superior tecnológica cumple una función diferenciada respecto a la investigación universitaria tradicional, al orientarse prioritariamente hacia la resolución de problemas concretos del entorno productivo, social y comunitario. En este tipo de instituciones, la generación de conocimiento no persigue únicamente la producción académica, sino la aplicación práctica, la transferencia tecnológica y la mejora directa de procesos, productos y servicios. Esta característica confiere a la I+D un carácter estratégico, ya que su impacto se mide tanto en términos académicos como en su contribución al desarrollo territorial y sectorial.

Diversos autores coinciden en que la pertinencia y efectividad de la investigación tecnológica dependen en gran medida de la existencia de estructuras organizativas claras y de modelos de gestión que permitan articular la actividad investigativa con los objetivos institucionales (Marchetto, 2006; Solórzano et al., 2019). Sin embargo, en muchos institutos tecnológicos de América Latina, y particularmente en el contexto ecuatoriano, la gestión de la I+D se desarrolla de manera fragmentada, con una marcada dependencia del esfuerzo individual de los investigadores y una limitada institucionalización de los procesos. Esta situación restringe la continuidad de los proyectos, dificulta la sistematización de experiencias y reduce el impacto acumulativo de los resultados obtenidos.

Marco normativo y exigencias institucionales en el contexto ecuatoriano

El sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior en Ecuador establece lineamientos claros en relación con la investigación en los institutos superiores técnicos y tecnológicos. El Modelo de Evaluación Externa con fines de Acreditación del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación

Superior (CACES) enfatiza que las actividades de I+D deben desarrollarse mediante proyectos formalmente estructurados, sustentados en métodos científicos y alineados con la planificación institucional (CACES, 2021). Asimismo, se espera que estos proyectos generen resultados verificables, contribuyan a la solución de problemas del entorno y evidencien procesos sistemáticos de seguimiento y evaluación.

No obstante, el cumplimiento de estas exigencias normativas se ve limitado por la ausencia de manuales de procedimientos robustos y coherentes, así como por la falta de estandarización en las fases de formulación, ejecución y cierre de los proyectos. En muchos casos, los documentos institucionales existentes se reducen a compendios de requisitos administrativos, sin una articulación lógica que permita gestionar la I+D como un proceso integral. Esta debilidad normativa se traduce en inconsistencias operativas, uso ineficiente de los recursos y dificultades para demostrar resultados sostenibles ante los organismos de control y acreditación.

La gestión de proyectos como eje articulador de la I+D

La gestión de proyectos constituye un componente clave para transformar la investigación en un proceso organizado, predecible y alineado con los objetivos estratégicos de la institución. Desde esta perspectiva, la I+D puede concebirse como un conjunto de proyectos temporales, con objetivos definidos, recursos limitados y resultados esperados, lo que justifica la adopción de enfoques formales de dirección de proyectos en el ámbito académico-tecnológico.

El Project Management Institute (PMI) propone un marco de referencia ampliamente reconocido a nivel internacional, que integra principios, dominios de desempeño y buenas prácticas aplicables a diversos sectores, incluido el educativo. El PMBOK, en su séptima edición, enfatiza la importancia de una gestión orientada a resultados, la participación de los interesados, la gestión del riesgo y la adaptación del enfoque metodológico al contexto específico del proyecto (Project Management Institute, 2021). Aunque este marco no constituye una metodología rígida, su flexibilidad permite su adaptación a los proyectos de I+D desarrollados en institutos tecnológicos, respetando sus particularidades académicas y normativas.

La aplicación de los principios del PMI en la gestión de la I+D favorece la estructuración del ciclo de vida del proyecto, desde la iniciación y planificación hasta la ejecución, el control y el cierre. Asimismo, permite fortalecer aspectos tradicionalmente débiles en la investigación tecnológica, como la definición clara del alcance, la estimación realista de tiempos y costos, la gestión proactiva de riesgos y la formalización de la transferencia de conocimiento.

Diagnóstico del nivel de madurez en la gestión de I+D

Los estudios revisados evidencian que uno de los principales problemas en la gestión de la I+D en los institutos tecnológicos no radica en la capacidad técnica del personal, sino en la baja madurez de los procesos de gestión. Esta situación se manifiesta en la ausencia de procedimientos estandarizados, en la falta de

roles claramente definidos y en la inexistencia de mecanismos sistemáticos para el seguimiento y la evaluación de los proyectos (Maya et al., 2023; Álvarez et al., 2023).

El diagnóstico de la madurez organizacional permite identificar las brechas existentes entre la práctica actual y los estándares deseables de gestión. En el contexto de la I+D tecnológica, estas brechas suelen concentrarse en las fases iniciales del proyecto, donde la formulación deficiente del problema, la ambigüedad en los objetivos y la carencia de herramientas de planificación generan desviaciones que afectan todo el proceso posterior. De igual manera, las fases de cierre y evaluación presentan debilidades significativas, limitando la capitalización de las lecciones aprendidas y la institucionalización del conocimiento generado.

Desde esta perspectiva, el diagnóstico no constituye un fin en sí mismo, sino un insumo fundamental para la mejora continua. Identificar el nivel de madurez de la gestión de I+D permite a las instituciones diseñar estrategias de fortalecimiento acordes a su realidad, priorizando intervenciones en aquellas áreas que generan mayor impacto en la eficiencia y sostenibilidad de los proyectos.

La necesidad de un modelo de gestión estandarizado para la I+D

La revisión de la literatura pone de manifiesto que la implementación de modelos de gestión estandarizados contribuye significativamente al fortalecimiento de la investigación en la educación superior tecnológica. La adopción de un enfoque basado en el PMI no solo responde a una necesidad operativa, sino también a una exigencia estratégica orientada a mejorar la calidad, la trazabilidad y el impacto de la I+D. Un modelo de gestión estandarizado facilita la alineación entre los proyectos de investigación, la planificación institucional y las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación.

Además, la estandarización de los procesos de I+D favorece la creación de una cultura organizacional orientada a la planificación, la rendición de cuentas y la mejora continua. En este sentido, la conformación de unidades o estructuras equivalentes a Oficinas de Gestión de Proyectos (PMO), integradas a los departamentos de investigación, emerge como una alternativa viable para coordinar, supervisar y optimizar la gestión de los proyectos de I+D en los institutos tecnológicos. Estas estructuras permiten centralizar la información, brindar apoyo metodológico a los investigadores y asegurar la coherencia de los procesos a nivel institucional.

En síntesis, el desarrollo teórico y analítico presentado evidencia que la gestión de la I+D en la educación superior tecnológica requiere trascender enfoques fragmentados y avanzar hacia modelos integrales, flexibles y adaptados al contexto institucional. La incorporación de las buenas prácticas del PMI se perfila como una vía pertinente para fortalecer la capacidad investigativa de los institutos tecnológicos, optimizar el uso de los recursos y maximizar el impacto social y productivo del conocimiento generado.

CONCLUSIONES

El análisis desarrollado en el presente artículo permite afirmar que la gestión de la Investigación y Desarrollo (I+D) en los institutos superiores técnicos y tecnológicos constituye un factor determinante para el fortalecimiento de su función académica, productiva y social. En el contexto ecuatoriano, si bien estas instituciones cuentan con un capital humano altamente capacitado y con una clara orientación hacia la investigación aplicada, persisten debilidades estructurales y metodológicas que limitan la eficiencia, sostenibilidad e impacto de los proyectos de I+D.

La revisión de la literatura y del marco normativo evidencia que uno de los principales desafíos radica en la baja madurez de los procesos de gestión, manifestada en la ausencia de procedimientos estandarizados, deficiencias en las fases de iniciación y planificación, limitada gestión de riesgos y escasa sistematización del cierre y la transferencia de conocimiento. Estas limitaciones generan una dependencia excesiva del esfuerzo individual de los investigadores y dificultan la consolidación de una cultura institucional orientada a la mejora continua y a la rendición de cuentas.

En este escenario, la incorporación de las buenas prácticas propuestas por el Project Management Institute (PMI) se presenta como una alternativa pertinente y viable para fortalecer la gestión de la I+D en la educación superior tecnológica. El enfoque del PMI, por su carácter flexible y adaptable, permite estructurar los proyectos de investigación como procesos organizados, alineados con los objetivos institucionales y con las exigencias de los organismos de aseguramiento de la calidad. Su aplicación favorece la coherencia entre la planificación estratégica, la ejecución de los proyectos y la evaluación de resultados.

Finalmente, se concluye que avanzar hacia un modelo de gestión de I+D basado en principios de dirección de proyectos no solo contribuiría a mejorar la eficiencia operativa de los institutos tecnológicos, sino que también potenciaría la transferencia de conocimiento, la vinculación con el entorno y el impacto social de la investigación aplicada. En este sentido, el diagnóstico y análisis presentados constituyen un punto de partida para futuras investigaciones orientadas al diseño, implementación y validación de modelos de gestión de I+D contextualizados, que respondan a las particularidades y necesidades de la educación superior tecnológica en el Ecuador.

REFERENCIAS

- Álvarez Beltrán, R., Rodríguez Morales, A., Marín Granados, L., & Navarrete Morán, J. (2023). La investigación científica o tecnológica y la innovación en los institutos superiores tecnológicos: un debate conceptual. *Revista Conrado*, 19(93), 3–26.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/3155>

- Cárdenas Rodríguez, D., Dávila Sandoval, J., & Cárdenas Rodríguez, J. (2024). Retos de las instituciones de educación superior en el Ecuador ante el desarrollo de competencias investigativas. *Revista Conecta Libertad*, 8(1), 34–40.
- Castelo-Vinueza, E. M. (2024). La innovación: retos de la educación superior en la formación tecnológica. *Código Científico*, 5(2), 109–127.
- Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES). (2021). *Modelo de evaluación externa con fines de acreditación para los institutos superiores técnicos y tecnológicos*. CACES.
- Consejo de Educación Superior (CES). (s. f.). *Instituciones de educación superior*. https://www.ces.gob.ec/?page_id=5495
- Marchetto, M. (2006). La investigación científica y tecnológica en el ámbito de los institutos tecnológicos: una visión crítica. *Compendium*, 9(16), 57–66.
- Maya Izurieta, N. X., Barzallo Núñez, D. I., Flores Flores, J. L., & Sánchez Olmedo, O. F. (2023). Modelo de gestión para investigación, desarrollo tecnológico e innovación. *Revista Cuatrimestral Conecta Libertad*, 7(2), 1–12.
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Project Management Institute.
- Solórzano Palacios, L., Meza Cruz, B., Menéndez López, J., & Aguayo Macías, Á. (2019). La investigación aplicada a la educación técnica y tecnológica superior. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(3), 83–90.