

# Sistemas de gestión de innovación, caso Colombia: revisión sistemática de literatura

## Innovation Management Systems, the Case of Colombia: Systematic Literature Review

## Sistemas de gestão de inovação, caso Colômbia: revisão sistemática da literatura

<https://doi.org/10.15332/24631140.8662>

Artículo de revisión

Marien Rocío Barrera Gómez\*\*

Andrés Leonardo Alfonso Díaz\*\*\*

Helga Ofelia Dworaczek Conde\*\*\*\*

Recibido: 29/noviembre/2022

Revisado: 6/abril/2023

Aceptado: 9/Mayo /2023

Citar como:

Barrera Gómez, M. R., Alfonso Díaz, A. L. Herrera, C. G. y Dworaczek Conde, H. O. (2023). Sistemas de gestión de innovación, caso Colombia: revisión sistemática de literatura. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*, 15(2).

<https://doi.org/10.15332/24631140.8662>



---

\*\* Ingeniera Industrial, Magister en diseño, gestión y dirección de proyectos, Doctoranda en análisis económico y estrategia empresarial, Coordinadora del Hub de Innovación de la Universidad Santo Tomás Tunja. Docente investigadora en gestión organizacional, innovación y emprendimiento, en los grupos de investigación: ECOBAS, Universidad de Vigo y GISPA –Gestión integral de los servicios y Productividad Agroindustrial, Universidad Santo Tomás Tunja. [marien171@gmail.com](mailto:marien171@gmail.com) [marien.rocio.barrera.gomez@uvigo.es](mailto:marien.rocio.barrera.gomez@uvigo.es), [orcid.org/0000-0003-3222-4618](https://orcid.org/0000-0003-3222-4618)

\*\*\* Ingeniero Electrónico, Magister en dirección de proyectos TIC, UNINI, investigador grupo INFELCOM Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [andres.alfonso@uptc.edu.co](mailto:andres.alfonso@uptc.edu.co), [orcid.org/0000-0002-2592-5195](https://orcid.org/0000-0002-2592-5195)

\*\*\*\* Doctoranda en Educación. Magíster en Gobierno y Políticas Públicas, Administradora de empresas, Directora de Programa Maestría en Administración-MBA Universidad Santo Tomás Bogotá. Investigadora grupo GIRSA, Universidad Santo Tomás Bogotá. [hdworaczek@gmail.com](mailto:hdworaczek@gmail.com), [orcid.org/0000-0003-2094-3252](https://orcid.org/0000-0003-2094-3252)

## Resumen

El sistemas de gestión de innovación, es una estructura organizada y sistematizada, para el despliegue de una estrategia al interior de una organización permitiendo resultados impactantes a nivel de competitividad. En Colombia, esta estructura se estableció a través del compendio de normas voluntarias NTC 5800, las cuales se alinean con el contexto internacional aplicable al país.

El objetivo de esta investigación, fue determinar a través de una revisión sistemática de literatura, el alcance de los sistemas de gestión de innovación en Colombia, aplicando la metodología PRISMA. Esta se estructura a través de 27 ítems agrupados en 4 fases, que permitieron la construcción de un panorama desde lo general a lo particular, teniendo como fuentes de información la base de datos Scopus, con el soporte de información de instituciones oficiales.

Como resultado se identificó que, en Colombia, el sistema de gestión de innovación fue diseñado para ser integrado a otros sistemas existentes, como son calidad y medio ambiente. De igual manera, el marco de trabajo propuesto en el compendio, se alinea con estructuras internacionales como el Manual de Frascati y el Manual de Oslo, permitiendo a las organizaciones, el desarrollo de capacidades que mejoran su competitividad en un lenguaje global.

**Palabras clave:** Gestión de la innovación, integración de procesos, marco de la innovación, sistematización de la innovación.

## Abstract

The innovation management system is an organized and systematized structure for deploying a strategy within an organization, delivering impressive competitiveness results. In Colombia, this structure was established through the NTC 5800 compendium of voluntary standards, aligned with the international context applicable to the country.

This research aimed to determine the scope of innovation management systems in Colombia through a systematic literature review following PRISMA. This method is structured through 27 items grouped into four phases to build a top-down overview using the Scopus database as an information source, supported by data from official institutions.

As a result, we found that, in Colombia, the innovation management system was designed to be integrated into other existing systems, such as quality and environment. The framework recommended in the compendium aligns with international structures such as the Frascati Manual and the Oslo Manual, enabling organizations to develop capabilities that improve their competitiveness in a global language.

**Keywords:** innovation management, process integration, innovation framework, innovation systematization.

## Resumo

O sistema de gestão da inovação é uma estrutura organizada e sistematizada para a implantação de uma estratégia em uma organização, permitindo resultados impactantes em nível de competitividade. Na Colômbia, essa estrutura foi estabelecida por meio do compêndio de normas voluntárias NTC 5800, que estão alinhadas com o contexto internacional aplicável ao país. O objetivo desta pesquisa foi determinar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, o escopo dos sistemas de gestão da inovação na Colômbia, aplicando a metodologia Prisma. A revisão é estruturada por meio de 27 itens agrupados em 4 fases, que permitiram a construção de panorama do geral para o particular, tendo como fontes de informação a base de dados Scopus, com o apoio de informações de instituições oficiais. Como resultado, identificou-se que, na Colômbia, o sistema de gestão da inovação foi projetado para ser integrado a outros sistemas existentes, como qualidade e meio ambiente. Da mesma forma, a estrutura proposta no compêndio está alinhada com estruturas internacionais, como o Manual de Frascati e o Manual de Oslo, permitindo que as organizações desenvolvam capacidades que melhorem sua competitividade em uma linguagem global.

**Palavras-chave:** gestão da inovação, integração de processos, estrutura de inovação, sistematização da inovação.

## Introducción

Un conjunto de elementos relacionados entre ellos que actúan como un todo se define como un sistema. El origen de esta palabra proviene del latín *systema*, y este del griego σύστημα (*systema*), identificado en español como “unión de cosas de manera organizada”. A un sistema lo componen elementos como una serie de principios o pautas estructuradas sobre una materia o teoría (Baregheh et ál., 2009).

Por su parte, la innovación consiste en utilizar conocimiento para construir un nuevo camino que lleve a una determinada meta. Este concepto puede implicar una extensa gama de diferentes tipos de cambio dependiendo de los recursos, capacidades, estrategias y requisitos de la organización (París, 2010). Los tipos comunes de innovación se relacionan con nuevos productos, materiales, nuevos procesos, nuevos servicios y nuevas formas organizativas (Castro Martínez y Fernández De Lucio, 2001).

En tal sentido, la innovación requiere de una serie de instituciones que aportan colectiva o individualmente al desarrollo y difusión de nuevas ideas y que proporcionan el marco en el cual los gobiernos forman e implementan políticas públicas. Por tanto, se requiere de un sistema de instituciones interrelacionadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, competencias y artefactos que definen las nuevas tecnologías (Garrido et ál., 2010).

Cabe resaltar que el papel de las instituciones, por su naturaleza misma, requiere de regulación en las relaciones entre personas y grupos de personas tanto dentro como fuera. Es decir que las instituciones llegan a ser cruciales para el funcionamiento y cambio de los sistemas de innovación (Coish et ál., 2018). Es decir, en un mundo cada vez más integrado económicamente, las instituciones aumentan la competencia entre ellas a medida que la innovación se incorpora en los productos y bienes.

De manera específica, las instituciones relacionadas son las universidades, organismos públicos de investigación, las empresas, el estado y la sociedad. Las Universidades y Centros de investigación, siendo los de mayor capacidad científica y tecnológica, así como de participación en proyectos nacionales e internacionales (Jardón, 2011). Cabe resaltar que la academia tiene un rol fundamental, ya que la gran mayoría de los científicos se encuentran en el sector académico. Por lo tanto, representan el actor dedicado a la generación de nuevos conocimientos (Barrera Gómez et ál., 2020); ya que, una de sus funciones sustantivas es el garantizar que los procesos de investigación se lleven a cabo bajo los criterios de relevancia científica, pertinencia social y también adelantar acciones que contribuyan a la transferencia efectiva de los conocimientos generados y a la explotación socio-económica de los mismos (Barrera et ál., 2018). Los organismos públicos, por su parte, estimulan la dinámica financiera de la actividad innovadora y garantizan el desarrollo de un marco legal e institucional apropiado para la innovación de manera tanto externa como interna, este último siendo un modelo espejo a través del desempeño de sus funciones (Manjarrés, 2016).

Este contexto representa, una integración entre las instituciones, a través de recursos financieros, personal cualificado, capacidades tecnológica y de mercado, entre otras, orientadas al fortalecimiento conjunto (Liang et ál., 2011).

Sin embargo, más allá de estos factores y sin desconocer la importancia de los mismos, la innovación implica cultura empresarial y una estructura de trabajo, las cuales se enmarcan en disposición para emprender el camino, aprender a

integrarse en sectores del alto contenido científico y tecnológico, así como el desarrollo de capacidades desde los resultados de estos procesos (Rogers, 1998), siendo esta la base para el desarrollo del concepto de sistema de innovación, introducido en el manual de Frascatí y adoptado por Colombia a través de instituciones como la OCDE y los Documentos COMPES, los cuales se han condensado a través de estructuras marco como lo son el compendio de normas 5800 del Instituto Colombiano de normas técnicas, el cual entro en vigencia desde el año 2008, con actualizaciones y mejoras a la fecha.

Adicionalmente, la difusión y promoción de esta estructura marco, fue apoyada por el Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019, en el programa 2.3: Programa de innovación y desarrollo tecnológico, tuvo como uno de sus objetivos crear “una cultura de la innovación, mediante la aplicación de instrumentos de financiación, tributarios e institucionales y la vinculación del sistema financiero a dichos procesos” (Colciencias, 2006). Para así generar en las empresas, la capacidad de ver la innovación como un desafío permanente en función a las necesidades de las mismas, por eso mismo se necesita de la familia de normas anteriormente mencionadas las NTC 5800. “Los empresarios (micro, pequeños, medianos y grandes) y las instituciones en general, tienen que generar productos (bienes y servicios), procesos, estructuras organizacionales y formas de comercialización innovadoras, para ser competitivos globalmente” (Archivo general de la Nación Colombia, 2014). Para ese momento, Colombia no contaba con un alto nivel de estudios e investigaciones propias en las cuales se hiciera énfasis en la importancia de la generación de capacidades innovativas, ni en la identificación del perfil innovador. Teniendo como una de las causas, la adopción de tecnología e insumos generados por los países desarrollados, limitando así los procesos de aprendizaje y por tanto, la dinámica del proceso innovador, lo cual no permite la creación de tecnologías nuevas, el desarrollo de nuevos productos o procesos en respuesta al entorno económico cambiante (Robayo Acuña, 2016).

## **Metodología**

La presente investigación, es una revisión sistemática de literatura, en torno al alcance de los sistemas de gestión de innovación en Colombia, desde el contexto de la familia de normas voluntarias NTC 5800 de 2020.

Para identificar la síntesis del estado de la información, se empleó el método PRISMA, la cual se apoya en el uso de un lista de comprobación con 27 ítems

agrupados en 4 fases: identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar (Page et ál., 2021).

En la fase de identificación, se utilizó una combinación de criterios, como se presenta en la figura 1, a través de cada uno de ellos, se generó un filtro que permitió llegar a una masa crítica de 48 documentos. Este ejercicio exploratorio se llevó a cabo en la base de datos Scopus, partiendo de palabras clave identificadas en la descripción que hace ICONTEC en su página web, sobre las normas NTC 5800 de 2020, 5801 de 2018 y 5802 de 2008; las cuales componen el marco de trabajo propuesto para el sistema de gestión de innovación en Colombia.

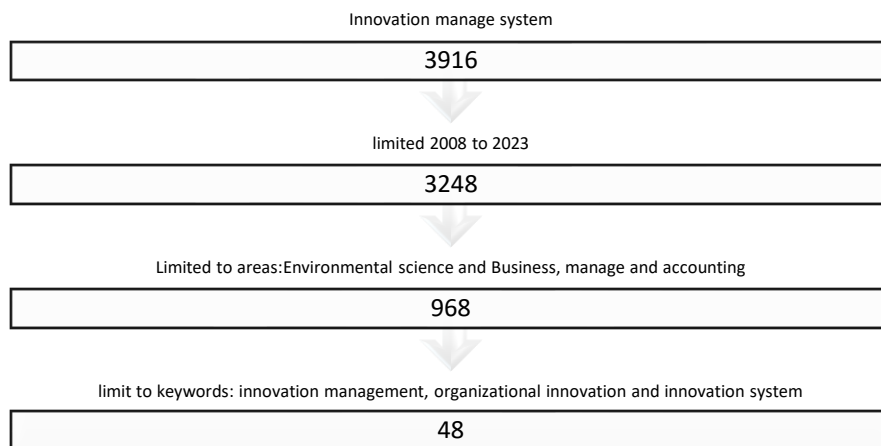


Figura 1. Diagrama de flujo de la fase de identificación  
Fuente: Elaboración propia.

Las fases de selección y evaluación se desarrollaron paralelamente a través de un ejercicio de categorización, en el cual los 48 documentos se agruparon de acuerdo con su contenido, como se presenta en la tabla 1. Para cada criterio se asoció el número de documentos que presentó alineación, identificándose 3 grupos fuera del alcance de la investigación: Incentivos a la innovación, Buenas prácticas de innovación y misceláneos.

Tabla 1. Categorías de selección y evaluación

Tema del artículo	Frecuencia
Adopcion de sistemas de innovación	7
Incentivos a la innovación	4
Cultura de innovación	2
Buenas prácticas de innovación	6
Innovación y productividad	7

Portafolios de innovación	2
Miscelaneos	20

Fuente: Elaboración propia.

Esta última categoría corresponde a un conjunto de documentos con temáticas diversas que, si bien nombran en su contenido la innovación, distan de temas relacionados a los sistemas de gestión de innovación y su marco normativo voluntario, en Colombia o en el mundo. De esta manera se llegó a un cuerpo de conocimiento de 18 documentos, los cuales ingresaron a la fase de síntesis, junto con información de soporte, proveniente de fuentes oficiales, como se presenta en la figura 2.

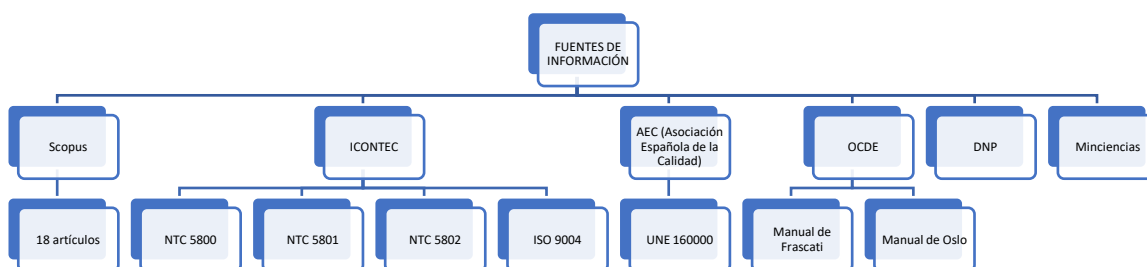


Figura 2. Fuentes de información de la revisión de literatura  
Fuente: los autores, 2023.

La selección de las fuentes de información se realizó teniendo en cuenta el respaldo de instituciones oficiales, de tal manera que el riesgo por sesgo en el estudio fuese un parámetro aceptable. Finalmente, la redacción de esta revisión sistemática de literatura se realizó a manera de embudo, de lo general a lo particular.

## Resultados y discusión

A nivel mundial, los países buscan potenciar las actividades ligadas a I+D+i a través de políticas de apoyo (subvenciones, deducciones, préstamos bonificados y otras) y mediante la normalización de sus actividades ligadas a este mismo campo, con el fin de estandarizar un lenguaje en la materia; teniendo en cuenta que, un alto desarrollo en I+D+i implica el desarrollo de capacidades en los actores involucrados, especialmente en las empresas, dado que les permite desarrollar ventajas competitivas en el mercado (Pardo, 2017). Adicionalmente, muchas de las actividades son potencialmente generadoras de avances sociales en

forma de calidad de vida, mejora del medio ambiente, etc. (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

En Colombia, el progreso de la innovación, es un camino en desarrollo, en el que predominan las innovaciones adaptativas e incrementales (COMPITE, 2021). Para lo cual, el papel de la innovación se está introduciendo como parte de las decisiones estratégicas en las empresas, permeando a las estructuras tácticas y funcionales, a una velocidad aún menor que en los países desarrollados (Malaver y Vargas, 2004).

En los últimos años a lo largo del mundo en territorios industrializados de Europa y América, han sido varios los países como Gran Bretaña, Alemania, Francia, España y Estados Unidos, entre otros, que han generado guías, normas y en general documentos para ayudar a las empresas, los cuales constituyen un marco de referencia para Colombia, en cuanto a la normalización de procedimientos para poder ejecutar de una mejor forma la innovación en las organizaciones, indistintamente de su naturaleza o sector económico, permitiendo avances en la mejora de la competitividad del país (Arbeláez et al. 2013; Heredia Pérez et al., 2019).

En el año 2008 Colombia obtuvo el puesto 74 en el Reporte Global de Competitividad (RGC), elaborado por el Foro Económico Mundial (FEM), el cual ha sido uno de los más bajos en la historia, luego de un descenso que se evidenció a partir del año 2006 (DNP, 2014). Ante este panorama, en Colombia un conjunto de empresas, universidades e instituciones se reunieron para compartir sus experiencias y complementarlas con el marco global vigente, ejercicio que se condensó en el compendio de normas NTC 5800, 5801 y 5802, así como las GTC 186 y 187. Documentos cuyo objetivo es apoyar a organizaciones públicas o privadas, en la formulación y desarrollo de un sistema de gestión de la I+D+i para mejorar las capacidades competitivas del país (Morales and Vélez, 2018). En Colombia, este conjunto de normas, son una adaptación de las normas UNE 166000 de España, lo cual las consolida como el referente flexible a tener en cuenta para las economías internacionales que decidan posicionarse en el país (ICONTEC, 2008 a). De la misma manera, las normas españolas UNE en mención, se enmarcan en el Manual Frascati, el cual es una guía de referenciación creado y actualizado por la OCDE para abordar temas de I+D.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), mundialmente conocida por su sigla en inglés OECD, fue creada en 1961 por países industrializados para prestar apoyo a los países de menor desarrollo relativo



(OECD, 2021). Desde entonces su función ha sido elaborar recomendaciones de política pública basadas en evidencia acerca de la aportación de la ciencia, la tecnología y la innovación a las metas de crecimiento, empleo, sustentabilidad y bienestar de las naciones para un desarrollo sostenible a nivel social y económico (OCDE, 2005). Fue así, como en 1963 la OCDE publicó el Manual de Frascati, el cual fue elaborado por expertos para desarrollar un enfoque sistemático sobre las actividades de I+D (OECD, 2015). Las dificultades de los países para afrontar estos estándares dieron lugar a que el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) realizará en 2010 un documento con recomendaciones para los países en desarrollo, este documento técnico sirvió como base del “Anexo al Manual de Frascati - Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental” (OECD, 2012).

Sin embargo, la OCDE hace referencia y advertencias sobre el Manual de Frascati, de las cuales la primera que podemos concluir es que no constituye normativa internacional aplicable a las actividades científicas y tecnológicas y que refiere “específicamente a la I+D y a las necesidades de los estados miembros de la OCDE, dotados de sistemas económicos y científicos bastante similares” (OECD, 2002). Otras de las advertencias sobre este manual es que los indicadores del Manual de Frascati sólo se orientan a la investigación y el desarrollo experimental (I+D), lo que comprende “el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (OECD, 2002). por lo que el documento describe una concentración en la Unión Europea, Estados Unidos, Japón y en los BRIC (Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica) (Michelini, 2018).

En tal sentido, cada país miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, norma el marco de operación de los sistemas de innovación en su territorio. En el caso de Colombia, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas-ICONTEC, desarrolló una familia de normas para facilitar la gestión del proceso de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), con el objetivo de aportar a la organización en la gestión de estas actividades a través de un marco normativo, que definiera las directrices para mejorar la eficiencia y eficacia de un sistema de gestión (Du Preez and Louw, 2008). Estas normas son aplicables a actividades y proyectos en la materia, independientemente de su complejidad, duración o campo de aplicación (Vargas, 2013).

La empresa española de certificaciones AENOR, lanzó una familia de normas UNE 166000 de la gestión de la I+D+i con el fin de “gestionar y/o controlar de un modo adecuado y sistemático actividades de I+D+i” (Domínguez et ál., 2010).

La selección de la normatividad UNE como referencia, también obedece a una necesidad de integración estructural con los sistemas de gestión más utilizados en el país, en materia de calidad, medio ambiente, entre otros (Cabrera et al., 2015). Dando pertinencia entre las normas UNE 160000, referentes al proceso de innovación en las organizaciones, con las normas ISO 9001 e ISO 14001, las cuales son sistemas de gestión organizacional implementados por instituciones Colombianas, indistintamente de su naturaleza; integrando así, las actividades de I+D+i en las estructuras existentes (Cynertia Consulting, 2010).

El proceso de integración, fue pensado tanto en forma como en fondo, partiendo desde su estructuración, ya que la norma UNE 166000:2006. Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i es semejante en contenido a la norma ISO 9000 e ISO 14000, donde se definen los términos y definiciones aplicables a los sistemas de gestión de calidad y medio ambiente (Cynertia Consulting, 2010). En su correspondencia con las normas Colombianas para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), se encuentra la norma NTC 5800: terminología y definiciones de las actividades de I+D+i (ICONTEC, 2020).

Continuando en el marco de operación, se encuentra la norma UNE 166001:2006. Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i. Esta norma facilita los procesos para las actividades de investigación, desarrollo e innovación en forma de proyectos de I+D+i y también ayuda a definir, documentar y elaborar proyectos de I+D+i, mejorando su gestión y certificación como proyecto. La norma fija los requisitos de control de documentación y de institución de responsabilidad respecto a su ejecución, documentando los objetivos y planteamientos para alcanzarlos y el grado de innovación y novedad del proyecto para contar con un plan de explotación de los resultados y como este contribuirá este producto o proceso a mejorar la posición competitiva (Cynertia Consulting, 2010). En su correspondencia con las normas Colombianas de la familia de las normas NTC 5800, se encuentra la norma 5802: Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Requisitos de un proyecto de I+D+i (ICONTEC 2008b).

Finalmente, se encuentra la norma UNE 166002:2014. Gestión de la I+D+i requisitos del sistema de gestión de la I+D+i. En ella se encuentran los

lineamientos para desarrollar un sistema de I+D+i, eficaz y eficiente, mejora continua en los resultados del sistema, los procedimientos internos y perfeccionar los procesos de innovación tecnológica, norma homologa a la NTC 5801: Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) (ICONTEC, 2020).

En el diseño operativo, tanto la propuesta de las normas UNE como la de las NTC, utiliza el modelo Kline para caracterizar el proceso de innovación, en tres fases: generación de ideas, evaluación de oportunidades y selección de proyectos, y desarrollos de proyectos de innovación (Kline, 1985), las cuales son homologas al sistema de medición de madurez tecnológica TRL formulado por la NASA, como se aprecia en la figura 3, sistema que ha sido apropiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación Colombiano (Minciencias, 2021).

Tabla 1. Homologación de sistemas de medición para el avance de la innovación

Modelo Klein	Generación de ideas			Evaluación de oportunidades			Desarrollo		
	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
Escala TRL	Investigación			Desarrollo			Innovación		

Fuente: los autores, inspirado en el modelo Kline, 1985 y el sistema TRL adoptado por MINCIENCIAS, 2021.

Permeando este marco a la propuesta Colombiana, a continuación, se detalla el contenido de cada una de las normas que hacen parte del compendio NTC 5800, para la Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en Colombia.

### **Norma técnica colombiana NTC 5800**

En esta se establece la terminología y definiciones que se emplean en el medio de las normas de la serie NTC 5800: gestión en investigación, desarrollo e innovación. Se conceptualizan todas las palabras técnicas empleadas en la gestión, desarrollo innovación con reseña bibliográfica para permitir comprender o hablar el mismo lenguaje técnico y así identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes y tener una mayor probabilidad de proporcionar beneficios económicos y sociales con vocación de globalización (Morales and Vélez, 2018).

En esta norma, una de las principales de las principales definiciones conceptualizada, es: las actividades de I+D+i se entenderán como “las relativas a Investigación, Desarrollo e Innovación”, siendo la actividad innovadora, lo correspondiente a

todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras, comerciales y sociales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones, algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones (ICONTEC, 2020).

En la norma NTC 5800 “terminología y definiciones de las actividades de I+D+i” se establece en las definiciones, los requisitos necesarios para que una actividad se considere de I+D+i, y pues el hecho de haberse adaptado de la UNE 166000 que es un referente internacional ya mejora la proyección de la empresa, pues hace un procedimiento más dinámico entre lo nacional y lo internacional, es decir, esta adaptación se puede considerar un filtro para lograr que la empresa asuma el reto de considerar la innovación un proceso permanente internacionalmente, cabe destacar que como lo menciona la norma está sujeta a modificaciones.

### **Norma técnica colombiana NTC 5801**

La norma NTC5801 tiene su fundamento teórico en el Manual de Frascati VI edición de 2002, el Manual de Oslo V edición de 2005, la Norma UNE 166000 de 2006 y la NTC 5800 de 2020, documentos que dan soporte para entender los conceptos de innovación, aplicación y gestión de la I+D+i (ICONTEC, 2020). De esta manera la norma se convierte en una guía que orienta al desarrollo de actividades que promueven la innovación, sin forzar al investigador a reglas fijas que limiten su imaginación, creatividad e inteligencia emocional, y cuyo resultado se verá reflejado en la productividad y competitividad de las organizaciones (Martínez Moral, 2021; Hurni and Grösser, 2017).

La norma NTC5801 orienta al empresario en busca de un mejor entendimiento de la manera como está se aplica en los procesos desarrollados dentro de su organización, permitiendo la creación de una cultura de innovación basada en un correcto desarrollo de sus procesos de I+D+i, los cuales marcaran la diferencia frente a los mercados competitivos (Dershin, 2010); cabe resaltar que esta norma es de tipo voluntario, y su fin es ser guía de apoyo y soporte para las empresas.

Si bien el concepto de innovación ha evolucionado a lo largo de los años, su despliegue en la norma, se concibe en tres niveles: Proyectos de innovación, Estrategia de innovación y Cultura de innovación, los cuales se inter relacionan, como se aprecia en la figura 4, teniendo en cuenta que los dos últimos, deben implementarse de manera paralela, para obtener como resultado, el portafolio de proyectos de innovación (Ho and Oasullivan, 2022). Esta dinámica, permite

evidenciar la articulación con los procesos estratégicos, tácticos y operativos, que involucran a todas las partes interesadas en la organización, tanto internas como externas, especialmente aquellas que poseen capacidades específicas en torno a la generación de conocimiento (Howson et ál., 2019). Fortaleciendo así, la motivación individual y de los equipos de trabajo, basados en el desarrollo de capacidades como la creatividad, que aportan a la consecución de los objetivos trazados de innovación y cultura (Prego, 2014).

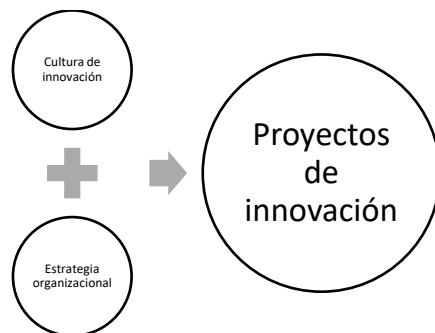


Figura 3. Niveles de despliegue de la norma  
Fuente, los autores, 2022. Inspirado en NTC5801 de 2008.

Este panorama permite establecer que, adoptar un sistema de gestión I+D+i con base a la norma NTC 5801 debe hacer parte de la estratégica de la organización, pues además de ser fundamento en el cumplimiento de los requisitos que establece el mismo documento, genera un direccionamiento en cuanto al manejo de los procesos administrativos y operativos, al igual que los recursos que se destinan para tal fin, partiendo de un marco organizacional que debe evidenciarse en una política propia de la organización (González Candía et ál., 2014). En tal sentido, la estructura para la implantación de la norma, debe corresponder con las necesidades, objetivos, núcleo de negocio, mercado, partes interesadas, tamaño y estructura de la organización, entre otros (Sawhney and Wolcott, 2007).

Sin embargo, de manera fundamental, la estructura para la implementación, debe contener un mínimo de procesos, como se presenta en la figura 5, esto para dar cumplimiento a los debe de la norma.

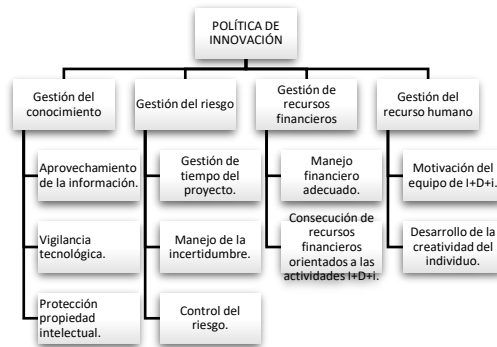


Figura 4. Procesos fundamentales de la norma NTC 5801  
Fuente, los autores, 2022. Inspirado en NTC5801 de 2018.

Se destaca la gestión del conocimiento, como un proceso fundamental, en todos los niveles de la organización, ya que este se convierte en una de las fuerzas dinamizadoras de la mejora (Al Obaidli, 2015). A manera general, el desarrollo de los procesos de I+D+i, es susceptible de sistematizarse y organizarse mediante una estructura basada en la aplicación de la metodología de mejora continua “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” (ICONTEC, 2018), en tal sentido, es viable soportarlo a través del uso de herramientas tecnológicas que faciliten la integración, tanto al interior de la organización, como con su cadena de suministro (Shen et ál., 2009). Siendo el *front end* de la innovación, uno de los elementos clave en el diseño de sistemas de apoyo a la innovación, permite la construcción de panoramas de oportunidad a través de los ejercicios de generación de ideas y evaluación de conceptos (Elfvengren et ál., 2009), proceso que se desarrolla en las organizaciones, de manera apalancada con unidades dedicadas a la investigación básica y aplicada, la cual constituye los cuatro primeros eslabones de la escala de TRL, convirtiéndose en el soporte de la innovación (Nelufule and Chikwanda, 2020).

### Norma técnica colombiana NTC 5802

De acuerdo con la guía PMBOK, un proyecto se define como “un esfuerzo temporal para la creación de un resultado único” (PMI, 2021). En el caso de los proyectos de investigación, desarrollo e innovación, esta definición se complementa a través del manual de OSLO, en el cual se reconoce como innovación todo desarrollo que lleve a un producto nuevo o mejorado con vocación de ser introducido al mercado para generar valor (OCDE, 2005). Dependiendo de la magnitud del proyecto, el escalamiento de una idea hasta esta fase de terminación del producto requiere de incrementos que pueden llevarse a

cabo a través de etapas, siendo la escala TRL la herramienta de medición reconocida por Minciencias para tal fin (Minciencias, 2021). De igual manera, cuando los proyectos son de gran tamaño y largo aliento, se estructuran a través de portafolios, que permiten monitorear el avance en el horizonte de tiempo, tal como se presenta en la figura 6, de cara a los resultados esperados (Aaltonen et al., 2020; Spaulding et ál., 2014).

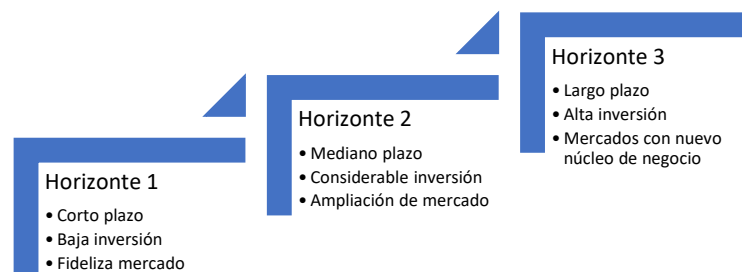


Figura 5. Horizontes de tiempo en un portafolio de proyectos  
Fuente: los autores, 2022. Inspirado en NTC5801 de 2018.

Con la adopción de este contexto, la norma NTC 5802, se constituye en un sistema marco, flexible y adaptable a las organizaciones, indistintamente de variables como: tamaño, núcleo de negocio, capacidades o recursos (ICONTEC, 2008b). Otro de los elementos transversales de la norma, es la evaluación y administración del riesgo en los proyectos, a través del análisis de datos macro y micro, con los cuales se sugiere simulación de escenarios tanto a la entrada como a la salida del proyecto, con el fin de realizar un ejercicio que permita medidas de contingencia pertinentes (Arabshahi and Fazlollahtabar, 2017).

## Conclusiones

La estructura marco que el Instituto Colombiano de normas técnicas propone para las organizaciones Colombianas a través de la familia de las NTC 5800 cuenta con el respaldo de la experiencia de las normas UNE 166000. Esta a su vez se alinean a las disposiciones del manual de Frascati, así como de la OECD. Contexto que para el caso Colombia aporta en el cumplimiento de la política pública de ciencia, tecnología e innovación del país, así como a las metas de productividad, competitividad y desarrollo social establecidas en el CONPES 4083 de 2022 (DNP, 2022).

A nivel organizacional, la adopción de este compendio de normas voluntarias permite la estructuración y desarrollo de iniciativas, que si bien tienen un componente creativo no estandarizable, permite su monitoreo para materializar la generación de valor, la obtención de ventajas competitivas en el mercado y la cuantificación sobre el retorno de la inversión (Haiba et ál., 2017). La clave en este sentido es la construcción de portafolios de proyectos que dimensionen el alcance de los recursos involucrados.

Para el recurso humano de las organizaciones, una de las barreras mentales que se generan ante iniciativas como la implementación de nuevas estructuras se asocia con la organización del trabajo. Para ello, el hecho que la familia de normas 5800 se encuentre integrada a sistemas de gestión organizacional estándar, como el caso de las normas de calidad y medio ambiente, permite que su introducción sea menos invasiva y más transversalizada (Wei et ál., 2013). Esto no quiere decir que esto reste importancia a la necesidad de desarrollar una cultura de innovación en el interior y exterior de la organización, teniendo en cuenta que el alcance del sistema de innovación depende de los actores de la cadena de suministro a los cuales desde el direccionamiento estratégico se desee vincular (Jing and Zhou, 2010).

## Referencias

- Aaltonen, K., N. Gotcheva, J. Kujala and K. Artto. (2020). Making Sense of an Innovation in a Safety-Critical Megaproject. *International Journal of Managing Projects in Business*, 13(3), 520-42. doi: 10.1108/IJMPB-03-2019-0060.
- Arabshahi, H. and H. Fazlollahtabar. (2017). A DEA-Based Framework for Innovation Risk Management in Production Systems: Case Study of Innovative Activities in Industries. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 14(10):2193–2204. doi: 10.1007/s13762-017-1296-0.
- Arbelález, M., Álvarez, S., Bazurto, E. and Pulido, M. (2013). *Diseño y Formulación de Un Sistema de Auditoria Al Sistema de Investigación , Desarrollo e Innovación ( I + D + i ) Contenido En La Norma NTC 5801 , En Una Institución Prestadora de Servicio de Diseño y Formulación de Un Sistema de Auditoria Al Sistema De*. Universidad Ces.
- Archivo general de la Nación Colombia. (2014). *Contexto normativo en el ámbito de la innovación normas técnicas (NTC 5800, 5801, 5802)*. Archivo General de la Nación.
- Baregheh, A., Rowley, J. and Sambrook, S. (2009). Towards a Multidisciplinary Definition of Innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-39. doi: 10.1108/00251740910984578.
- Barrera Gómez, M. R., Leonardo, V. N. D., Milena, F. R. S. Mercedes, F. B. A. and Mendoza, C. R. L. (2020). Work in Progress: Innovation Management in a College in Boyacá-Colombia. *2020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)* (pp. 1-4).



- Barrera, M., Alfonso, A. and Quintero, G. (2018). Estudio de Conectividad Del Círculo Universidad, Empresa, Estado En El Periodo 2010-2016, Caso ADIS Sogamoso. En C. Peña (Ed.), *Emprendimiento e Innovación con miras a la Competitividad* (p. 214).
- Cabrera, H. R., Medina León, A. y Abab Puente, J., Nogueira Rivera, D y Núñez Chaviano, Q. (2015). La integración de Sistemas de Gestión Empresariales, conceptos, enfoques y tendencias. *Ciencias de la Información*, 46(3), 3-8.
- Castro Martínez, E. and Fernández De Lucio, I. (2001). Innovación y Sistemas de Innovación. *Ingenio* 87.
- Coish, P., E. McGovern, J. B. Zimmerman, and P. T. Anastas. 2018. The Value-Adding Connections Between the Management of Ecoinnovation and the Principles of Green Chemistry and Green Engineering. Pp. 981–98 in *Green Chemistry: An Inclusive Approach*. Yale University, New Haven, CT, United States: Elsevier Inc.
- Colciencias. (2006). *Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019. Informe de Avance. Propuesta de Trabajo Para Divulgación y Concertación*. Corporación Universitaria de la Costa.
- COMPITE. (2021). *IDC, 2020-2021*.
- Cynertia Consulting. (2010). Gestión de la I+D+I con las normas de la serie une 166000. 10.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). Índice departamental de innovación para Colombia (IDIC) 2019. *Portal Web DNP*. [en línea].
- Dershin, H. (2010). A Framework for Managing Innovation. *International Journal of Business Innovation and Research*, 4(6), 598-613. doi: 10.1504/IJBIR.2010.035715.
- DNP. (2014). *Reporte Global de Competitividad, Síntesis de Resultados Para Colombia*.
- DNP. (2022). *CONPES*.
- Domínguez, K., Saravia, J. y Quintero, J. (2010). Propuesta de Implementación de Un Sistema de Gestión de I+D+i En COTECMAR. *II Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación*. Bogotá D.C.
- Elfvengren, K., S. Kortelainen, and M. Tuominen. (2009). Managing the Front End of Innovation with a Group Support System. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 10(3–4):266–79. doi: 10.1504/IJEIM.2009.025673.
- Garrido, M. F., Martínez, J. C., Rendón, R. y Granados, R. E. (2010). Los Sistemas de Innovación y Su Impacto En El Desarrollo Territorial. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (15), 3143–52.
- González Candía, Julio, Luis García Coliñanco, Carla lucero Caro, and Natalia Romero Hernández. 2014. Estrategia y Cultura de Innovación, Gestión de Los Recursos y Generacion de Ideas. *Pensamiento y Gestión* 36(1657–6276):109–35.
- Haiba, M. E., L. Elbassiti, and R. Ajhoun. 2017. Smart Organization: Improving Innovation Performance through Recommendation. Pp. 4557–67 in *30th International Business Information Management Association Conference - Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth, IBIMA 2017*. Vols. 2017-Janua, edited by S. K.S. ENSIAS, Mohammed V University in Rabat, Morocco: International Business Information Management Association, IBIMA.
- Heredia Pérez, J. A., C. Geldes, M. H. Kunc, and A. Flores. 2019. New Approach to the Innovation Process in Emerging Economies: The Manufacturing Sector Case in Chile and Peru. *Technovation* 79:35–55. doi: 10.1016/j.technovation.2018.02.012.

- Ho, J. Y., and E. Oasullivan. 2022. Toward Integrated Innovation Roadmapping: Lessons from Multiple Functional Roadmaps beyond Technology R&D. *IEEE Transactions on Engineering Management* 69(1):155–67. doi: 10.1109/TEM.2020.3029783.
- Howson, T., G. Davies, N. Joyce, and F. Davies. (2019). Bench to Bedside: A Tool to Support Life Science and Health Innovation Management. En L. P. and K. A. (Eds.), *14th European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE 2019* (Vol. 1, pp. 383-91). Academic Conferences and Publishing International Limited.
- Hurni, D., and S. N. Grösser. (2017). Innovation Management with an Emphasis on Co-Creation. En *Dynamics of Long-Life Assets: From Technology Adaptation to Upgrading the Business Model* (pp. 45-68). Springer International Publishing.
- ICONTEC. (2008a). Norma Técnica Colombiana NTC 5801: Gestión de La Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Requisitos de Un Proyecto de I+D+i. *Icontec* 15.
- ICONTEC. (2008b). Norma Técnica Colombiana NTC 5802: Gestión de La Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Requisitos de Un Proyecto de I+D+i. *Icontec* 15.
- ICONTEC. (2018). *ISO 9004:2018, Gestión Para El Éxito Sostenido de Una Organización*.
- ICONTEC. (2020). Norma Técnica Colombiana NTC 5800: Gestión de La Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Terminología y Definiciones de Las Unidesde de I+D+i. 13.
- Jardón, C. M. (2011). Innovación empresarial y territorio: una aplicación a Vigo y su área de influencia. *Eure*, 37(112), 115-39. doi: 10.4067/S0250-71612011000300006.
- Jing, B., and X. Zhou. 2010. Analyzing Influencing Factors of Organizational Innovative Climate Based on DEMATEL Method. in *2010 International Conference on Management and Service Science, MASS 2010*. School of Business Administration, South China University of Technology, Guangzhou, China.
- Kline, Stephen J. 1985. Innovation Is Not a Linear Process. *Research Management* 28(4):36–45. doi: 10.1080/00345334.1985.11756910.
- Liang, D. H., D. S. Liang, and P. Lii. 2011. The Innovation Management of Engineering Planning and Design - Specifically in Engineering Consulting Industry. Pp. 278–83 in *2011 IEEE International Summer Conference of Asia Pacific Business Innovation and Technology Management, APBITM 2011*. Department of Business Administration, Asia University, Taichung, Taiwan.
- Malaver, Florentino, and Marisela Vargas. 2004. Los Procesos de Innovación En La Industria Colombiana: Resultados de Un Estudio de Casos. *Academia Revista Latinoamericana de Administración* 33(28):5–33.
- Manjarrés, Liney. 2016. El Reto de La Innovación: Clave Para El Desarrollo de Los Territorios. *Prospectiva* 14(2):5–6. doi: 10.15665/rp.v14i2.802.
- MARTÍNEZ MORAL, FRANCISCO JAVIER. 2021. Diseño de Un Modelo de Innovación Empresarial Como Extensión de Un Modelo Humano Simplificado. Universidad de Burgos.
- Michelini, Gabriela. 2018. Revisión Comparativa de Instrumentos Para Evaluar La Internacionalización de La Ciencia En El Sistema Universitario \* Comparative Review of the Instruments to Evaluate the Internationalization of Science in the University System Revisão Comparativa de Ins. 13.

- MinCencias. 2021. Tipologías de Proyectos de Caracter Científico, Tecnológico e Innovación. *Minciencias* 94.
- Morales, Argemiro, and Geraldine Vélez. (2018). Revisión Del Marco Legal y Normativo Para Definir Los Requerimientos de Un Modelo de Gestión de La I+D+i de Acuerdo a La Serie NTC 5800 Para El Sector Arrocerero Tolimense. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Tolima.
- Nelufule, P. P., and H. K. Chikwanda. (2020). Investigation into Innovation Management in a Weapon Manufacturing Company. Pp. 726–36 in *2nd African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2020*. Vol. 59. Graduate School of Technology Management, University of Pretoria, Hatfield, 0028, South Africa: IEOM Society.
- Al Obaidli, K. A. (2015). The Relationship between Innovation Management and Knowledge Management. Pp. 2857–67 in *26th International Business Information Management Association Conference - Innovation Management and Sustainable Economic Competitive Advantage: From Regional Development to Global Growth, IBIMA 2015*, edited by S. K.S. Abu Dhabi, United Arab Emirates: International Business Information Management Association, IBIMA.
- OCDE. Eurostar. (2005). *Manual de Oslo [Pdf]*. 3rd ed. edited by OCDE.
- OECD. (2002). *Medición de Actividades Científicas y Tecnológicas. Propuesta Estandarizada Para Encuestas Sobre Investigación y Desarrollo Experimental. Frascati Manual 2002*.
- OECD. (2012). Frascati Manual Annex. *Frascati Manual (Annex for Developing Countries)* (2011):14.
- OECD. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*.
- OECD. 2021. *Meeting of the OECD Council at Ministerial Level*. Paris.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pardo, C. (2017). La innovación un factor clave para las mejoras en productividad y competitividad a nivel regional. *Portafolio* [en línea]. <https://www.portafolio.co/innovacion/la-un-factor-clave-para-las-mejoras-en-productividad-y-competitividad-a-nivel-regional-505542>
- París, S. (2010). Planeacion E Inovacion. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 6(11), 5-6.
- PMI. (2021). *PMBOK, Guía de Los Fundamentos Para La Dirección de Proyectos*.
- Du Preez, N. D., and L. Louw. (2008). A Framework for Managing the Innovation Process. Pp. 546–58 in *2008 Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Technology Management for a Sustainable Economy, PICMET '08*. Stellenbosch University, Department of Industrial Engineering, South Africa.
- Prego, J. (2014). Cómo crear una cultura de innovación que funcione. *Harvard Deusto*, 239, 27-23.

- Robayo Acuña, P. V. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*, 7(16), 125-40. doi: 10.1016/j.sumneg.2016.02.007.
- Rogers, M. (1998). The Definition and Measurement of Attention. *The American Journal of Psychology*, 36(4):601. doi: 10.2307/1413914.
- Sawhney, Mohanbir, and Robert C. Wolcott. (2007). Las doce formas de innovar para las empresas. *Harvard Deusto Business Review*, 153, 22-32.
- Shen, H., L. Wang, Q. Xu, Y. Li, and X. Liu. (2009). Toward a Framework of Innovation Management in Logistics Firms: A Systems Perspective. *Systems Research and Behavioral Science*, 26(2), 297-309. doi: 10.1002/sres.963.
- Spaulding, A., Gamm, L., Kim, J. and Menser, T. (2014). Multiproject Interdependencies in Health Systems Management: A Longitudinal Qualitative Study. *Health Care Management Review*, 39(1), 31-40. doi: 10.1097/HMR.0b013e31828265f2.
- Vargas, L. (2013). *Diseño de Una Propuesta Metodológica Para Gestionar La Innovación En Empresas Desarrolladoras de Software Integrantes de La Organización Network Clúster TIC Del Triángulo Del Café*. Universidad Nacional de Colombia.
- Wei, Y., H. O'Neill, R. P. Lee, and N. Zhou. (2013). The Impact of Innovative Culture on Individual Employees: The Moderating Role of Market Information Sharing. *Journal of Product Innovation Management*, 30(5), 1027-41. doi: 10.1111/j.1540-5885.2012.01000.x