



# **Modelo conceptual para la gestión de proyectos de investigación en Instituciones de Educación Superior colombianas basado en la GTC ISO 21500**

**Cheryl Martínez Ovalle**

Universidad Ean  
Facultad de Ingeniería  
Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible  
Bogotá D.C., Colombia  
2021

# **Modelo conceptual para la gestión de proyectos de investigación en Instituciones de Educación Superior colombianas basado en la GTC ISO 21500**

**Cheryl Martínez Ovalle**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
Magíster en Proyectos de Desarrollo Sostenible

**Director (a):**

Sandra del Pilar Forero Poveda

**Modalidad:**

Monografía

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible

Bogotá D.C., Colombia

2021

## Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C., octubre 28 de 2021

## Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que me apoyaron e impulsaron para la culminación de este proyecto y meta educativa.

Deseo agradecer, de manera especial, a la Universidad Ean, directivos y profesores por la rigurosa formación brindada en el programa de Maestría en Proyectos de Desarrollo Sostenible.

## Resumen

Las instituciones de educación superior suelen presentar inconvenientes operativos que dificultan la implementación de prácticas eficientes de gestión de proyectos. En tal sentido, el objetivo de este proyecto fue formular un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500.

Para tal propósito se toma la información de gestión de proyectos de investigación e innovación de tres (3) universidades colombianas, lográndose el planteamiento de un modelo conceptual de gestión de proyectos.

Si bien existen diferencias significativas en la gestión de proyectos en las instituciones participantes, se encontraron generalidades en su quehacer que facilitan la generación de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500.

**Palabras clave:** Gestión de Proyectos, Innovación, GTC ISO 21500, Proyectos, Instituciones de Educación Superior

## Abstract

Higher education institutions often have operational drawbacks that make it difficult to implement efficient project management practices. The objective of this project was to formulate a conceptual model for the management of innovation projects in Colombian higher education institutions according to GTC ISO 21500.

For this purpose, the management information of research and innovation projects from three (3) Colombian universities is taken, achieving the proposal of a conceptual model of project management.

Although there are significant differences in project management in the participating institutions, generalities were found in their work that facilitate the generation of a conceptual model for the management of innovation projects in Colombian higher education institutions according to GTC ISO 21500.

**Keywords:** Project Management, Innovation, GTC ISO 21500, Projects, Higher Education Institutions

## Tabla de contenido

<b>Lista de ilustraciones.....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de gráficas .....</b>	<b>X</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>11</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>16</b>
2.1. <i>Objetivo general .....</i>	16
2.2. <i>Objetivos específicos .....</i>	16
<b>3. Justificación .....</b>	<b>17</b>
<b>4. Marco de referencia .....</b>	<b>18</b>
4.1. <i>Proyecto .....</i>	18
4.2. <i>Gestión de Proyectos .....</i>	18
4.3. <i>Innovación .....</i>	20
4.4. <i>Guía Técnica Colombiana ISO 21500:2013 .....</i>	22
4.5. <i>Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guide to the Project Management Body of Knowledge)- PMBOK®.....</i>	24
4.6. <i>Estado del Arte.....</i>	26
<b>5. Hipótesis .....</b>	<b>28</b>
<b>6. Metodología .....</b>	<b>28</b>
<b>7. Trabajo de campo.....</b>	<b>30</b>
7.1. <i>Caracterización de la gestión de proyectos en tres (3) instituciones de educación superior colombianas .....</i>	30
7.2. <i>Caracterización del estado de desarrollo de la gestión de proyectos de las 3 instituciones.....</i>	40
7.3. <i>Factores clave para la gestión de proyectos en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500 .....</i>	46
7.4. <i>Diseño de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de investigación en instituciones de educación superior colombianas.....</i>	54



## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Tipo de proyectos con base en las variables “ventajas competitivas y grado de riesgo” .....	21
Ilustración 2. Visión general de los conceptos de la dirección de proyectos y de sus interrelaciones .....	23
Ilustración 3. Proceso de intervención del proyecto .....	40
Ilustración 4. Etapas de gestión de proyectos en IES .....	42
Ilustración 5. Modelo conceptual sistémico propuesto .....	55
Ilustración 6. Fases del modelo conceptual propuesto .....	56
Ilustración 7. Fases del modelo conceptual propuesto .....	57
Ilustración 8. Ciclo de vida del proyecto y procesos asociados.....	57
Ilustración 9. Gobernanza para la gestión de proyectos .....	58
Ilustración 10. Competencias del personal .....	60
Ilustración 11. Despliegue del modelo conceptual propuesto .....	61

## Lista de gráficas

Gráfica 1. Perfil Gestión de Proyectos Universidad Central .....	44
Gráfica 2. Perfil Gestión de Proyectos UAC .....	45
Gráfica 3. Perfil Gestión de Proyectos USTA .....	46
Gráfica 4. Apreciación de claridad y definición de alcance de convocatoria de proyectos .....	49
Gráfica 5. Apreciación hace uso de sistemas de comunicación, requisitos y procedimientos adecuados para la gestión de proyectos de investigación .....	50
Gráfica 6. Priorización de la experiencia de los investigadores y la naturaleza del proyecto para su aprobación por parte de las IES .....	51
Gráfica 7. Apreciación de la selección de participantes de un proyecto, según su experiencia.....	51
Gráfica 8. Apreciación del cumplimiento estricto del cronograma de ejecución de los proyectos de investigación .....	52
Gráfica 9. Apreciación de la evaluación y retroalimentación de resultados de ejecución de proyectos de investigación .....	53
Gráfica 10. Apreciación de la implementación de acciones de mejora en la ejecución de proyectos de investigación .....	54

## Lista de tablas

Tabla 1. Ficha técnica de la encuesta aplicada .....	29
Tabla 2. Caracterización de la gestión de proyectos en tres IES .....	43
Tabla 3. Factores clave en la gestión de proyectos .....	48

## 1. Introducción

Los proyectos son considerados como uno de los principales medios a través de los cuales se puede cambiar el mundo (Pinto, 2013), no en vano, en la actualidad se acepta que la práctica de la gestión y la ejecución de proyectos es relevante para todos los niveles de la sociedad (Pinto, 2013) como se citó en (Silva & Fernando, 2015). El enfoque de administración de proyectos es relativamente moderno y está caracterizado por técnicas especiales de administración, con el propósito de obtener un mejor control y uso de los recursos existentes. Hoy en día, el concepto de administración de proyectos está siendo utilizado en diversas industrias y organizaciones para alcanzar sus objetivos (Kerzner, 2013, citado en (Muñoz et al., 2015))

Restrepo y Zabala (2016) a partir de (Miranda, 2005) indican que, en la actualidad, los proyectos se constituyen en la unidad básica para la gestión y la planeación, permitiendo evaluar la toma de decisiones y enfocar la visión actual en un ámbito más competitivo; lo que implica que, en la gestión con modelos de administración y organización, los proyectos deban ser evaluados a través de indicadores de impacto.

Estos autores han comentado en relación sobre el escenario de las universidades en términos de la gestión de proyectos:

El reto de las universidades es diseñar indicadores claros que permitan evaluar el desempeño y el cumplimiento de sus objetivos, y que les sirvan para estructurar planes de acción y programas acordes con sus principios misionales. Con este propósito, la gestión de proyectos está cada día más presente en las organizaciones y en particular en las dedicadas a la investigación y la extensión, donde la comprensión del alcance de los proyectos que emergen de las ideas de los investigadores (Restrepo y Zabala, 2016, p. 44)

Las instituciones educativas de nivel superior presentan características comunes que obstaculizan la implementación de prácticas eficientes de administración de proyectos, entre las que se puede mencionar: poca estandarización para administrar los proyectos y metodologías deficientes para el control del alcance, tiempo y costos del proyecto. Además, existe una falta de definición de roles y responsabilidades, planificación débil y

en algunas ocasiones nula. Como resultado, se definen vagamente los informes, eventos, canales de comunicación y no se documentan las lecciones aprendidas (Munoz et al., 2015).

Adicionalmente, tal como plantean Ramírez y García (2010), el sector académico, el sector productivo, el gobierno nacional y los gobiernos regionales son los actores principales en la dinámica de la relación Universidad-Empresa-Estado, la cual se ha venido fortaleciendo cada vez más en las diferentes regiones del país.

Por otra parte, autores han presentado argumentos en términos del impacto de la relación Universidad- Empresa- Estado:

La relación U-E-E ha significado para las regiones poder acercar a los docentes investigadores a las realidades de las necesidades de cada sector productivo y encontrar, por medio de sus proyectos articulados de investigación, soluciones prácticas e innovadoras impactando la productividad, competitividad, satisfacción y mejor calidad de vida en sus habitantes, con los resultados de mejora en productos y reducción en costos que se han obtenido. (Schmookler, 1996 Citado en Ramírez y García, 2010, p. 114)

Se hace necesario desarrollar capacidades en la academia para identificar, gestionar y desarrollar proyectos y productos transferibles que puedan dar respuesta a retos de su entorno. Sin embargo, uno de los mayores desafíos que existe dentro de la diversidad de las instituciones de educación superior (IES) es lograr relacionarse efectivamente con el territorio a partir de las capacidades existentes para el desarrollo empresarial a distintas escalas (Romero et al., 2018).

Los mecanismos para la relación entre la Universidad y el entorno han sido iniciativas prácticas para materializar esta relación. Entre estas dinámicas sobresale el fomento a la investigación interdisciplinaria, transdisciplinaria y aplicada<sup>1</sup>; la formación de profesionales con amplios conocimientos en innovación, emprendimiento, liderazgo e impacto social

---

<sup>1</sup> Se considera la investigación interdisciplinaria, transdisciplinaria y aplicada como aquella que involucra a investigadores de disciplinas diferentes y pertinentes, así como las partes interesadas que no son científicos o investigadores; por ejemplo, empresarios.

para su ejercicio profesional; el aumento de la inversión de los gobiernos y sectores empresariales en las actividades de investigación, innovación y desarrollo; entre otras, que han dado lugar a la llamada Universidad moderna (Castellanos et ál., 2003; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000, citada en (Pineda Márquez et al., 2011))

Si bien, el concepto de relación Universidad- Empresa- Estado ha tenido una creciente aceptación en las últimas décadas y ha migrado hacia una conceptualización de modelo de cuatro hélices (Universidad- Empresa-Estado- Sociedad), varios autores plantean los inconvenientes genéricos en la gestión de proyectos:

En general, los principales problemas en los proyectos son: no hay patrocinador evidente, no hay procedimientos estandarizados, los cambios de alcance no tienen la aprobación previa, los planes no son actualizados periódicamente, los proyectos no son controlados por medio de los indicadores durante su ejecución, los profesionales que gestionan proyectos no tienen una formación específica tampoco práctica en la gestión de proyectos, falta de un plan de comunicación y no hay planes de respuesta para los riesgos (Terribili Filho et al., 2015, p. 85).

Las organizaciones con menores capacidades de gestión de proyectos generalmente se exceden en el presupuesto asignado y no cumplen las fechas de entrega del producto o servicio del proyecto (Labrada et al., 2010), el criterio de madurez es el nivel de coherencia entre tres elementos: 1) el medio (lo que se exige), 2) la organización (lo que decide hacer de acuerdo con sus capacidades) y 3) los proyectos (la coordinación de sus decisiones y sus acciones de manera alineada y adaptable ante los posibles cambios en las exigencias del medio) (Solarte & Sanchez, 2014)

Otros autores brindan sus aportes en relación a las dificultades en la gestión de proyectos:

Cuando se están implementado, desarrollando y operando proyectos, una de las principales dificultades está en la medición y en la evaluación de los resultados obtenidos; en la obtención de resultados parciales y finales que permitan estimar y comparar plazos, costos, calidad, objetivos, riesgos y otros. Son justamente estas condiciones y los que

podrán ser atendidas por los conceptos y las técnicas de la gestión de proyectos (Terrazas, R. 2009, p. 166).

Se tendría la posibilidad de abordar objetos de estudio de la gestión de proyectos, teniendo como fuente las áreas de conocimiento de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guide to the Project Management Body of Knowledge*)- PMBOK® séptima edición, en las cuales se puedan plantear modelos, métodos, procedimientos y herramientas para alguno de los procesos dentro de las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos. (Esteban Villamizar et al., 2013).

En tal sentido, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera las Instituciones de Educación Superior- IES pueden organizar y estandarizar el seguimiento y control del desarrollo de los procesos en la gestión de proyectos de investigación, en el marco de la norma GTC ISO 21500:2013?

Para el desarrollo del proyecto, se presenta la siguiente estructura del documento: inicialmente, se plantean los marcos de referencia, que permiten identificar literatura relacionada con la temática y que, luego, son tomados como soporte para el planteamiento de los factores clave para la gestión de proyectos en IES colombianas; posteriormente, se desarrolla cada uno de los objetivos planteados para dar paso al análisis de resultados y planteamiento de conclusiones.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Formular un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500:2013.

### 2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la gestión de proyectos en tres (3) instituciones de educación superior colombianas.
- Identificar los factores clave para la gestión de proyectos en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500:2013.
- Proponer las categorías y variables de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas.

### 3. Justificación

Las exigencias de competitividad, fruto de la globalización, trajo consigo para las organizaciones la necesidad de establecer un lenguaje común a nivel gerencial, lo que ha llevado a las empresas a gastar enormes cantidades de recursos para establecer diferentes estrategias o modelos de trabajo para alcanzar los objetivos de la organización (siendo estos en la mayoría sólo de carácter económico) (Giraldo y González, 2014).

La gestión de proyectos se ha convertido en una práctica metodológica de gran importancia para las empresas de varios sectores (Fandiño, Lizarazo y Olmos, 2013), entre ellos el de la educación, destacando las diferentes necesidades que las organizaciones muestran al reconocer que la administración de proyectos que ejercen presenta problemas y fuertes debilidades a la hora del desarrollo y consecución final de sus servicios, productos o proyectos; pese a ello no se tiene claro que exista un modelo de gestión de proyectos que sea aplicable a los proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas, a pesar que existe una Guía Técnica Colombiana formulada por el ICONTEC, para aplicación a las diferentes empresas colombianas.

Un modelo conceptual para la Gestión de Proyectos en IES permitirá establecer de manera estandarizada el seguimiento a sus procesos en procura de lograr obtener los mejores resultados de manera eficiente, con ello las IES lograrán acertadamente seleccionar los recursos necesarios, y sus mecanismos de seguimiento y control.

Por lo anterior la presente monografía se orienta a formular un modelo para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500, con ello se espera producir un modelo replicable a cualquier universidad, adaptada a las características generales de este tipo de organizaciones.

## 4. Marco de referencia

### 4.1. Proyecto

De acuerdo con el *Project Management Institute- PMI* (2008) citado en Terribli et al (2015), un proyecto “es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado” p. 88.

La definición de proyecto es resumida por Carvalho y Rabechini (2011 citados en Terribli et al, 2015) en un par de conceptos: “la temporalidad y la unicidad o singularidad; el primer concepto muestra que cada proyecto tiene un comienzo y final claramente definidos; mientras que la segunda es que cada producto o servicio generado por un proyecto es único” p. 88

De acuerdo con Andía, Marín y Lara (2020), por el nivel de importancia en el desarrollo industrial, los proyectos son herramientas básicas para la toma de decisiones sustentadas en un análisis comercial, técnico, ambiental, económico, financiero y social. Desde sus inicios los proyectos han enmarcado en el análisis de generación de nuevas unidades productivas, lo que con el transcurrir de los años ha tenido que modificarse a la búsqueda de eficiencia y mejoras de sus procesos existentes en un marco de dinamismo comercial y competitividad internacional.

### 4.2. Gestión de Proyectos

Según el *Project Management Institute-PMI* (2013) la gestión de proyectos “es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto con el fin de satisfacer sus necesidades” p. 88.

Por su parte, Carvalho y Rabechini (2011) citados en Terribli et al (2015) mencionan la gestión de proyectos soportada en la norma ISO 10006:2003<sup>2</sup> de Gestión de Calidad aplicable a proyectos, que dice que “el manejo del proyecto incluye la planificación,

---

<sup>2</sup> La última versión de esta norma corresponde al año 2017

organización, supervisión y control de todos los aspectos del proyecto en un proceso continuo para lograr sus objetivos” p. 89

Según Terribili y Raphael (2006) citados en Terribli et al (2015):

La realización de una clase es un proyecto (arranque/fin determinados, genera producto/servicio único e implica en disponibilidad de recursos) y exige del maestro exigente: conocimiento técnico, pedagógico-didáctico, metodológico, psicológico y sociológico. Según los autores, cuando se hace una analogía de la realización de una clase con los cinco grupos de procesos y las nueve disciplinas de gestión de proyectos difundidas por el PMI, se observa que los cinco pasos y siete de los nueve temas están contenidos en esta actividad, es decir, excepto para la Gestión de Adquisiciones y Gestión de Costos, todas las demás disciplinas están contenidas en la realización de una lección. La gestión de las compras y de los gastos, aunque no ilustración en la realización de una clase está presente en la planificación y ejecución de un curso o disciplina. p. 89

La gestión de proyectos es la integración de herramientas, técnicas, conocimientos, y habilidades para satisfacer los requisitos del proyecto. De acuerdo con Montoya (2013), una gestión exitosa se realiza ejecutando las siguientes fases:

- **Iniciación:** Es la fase preliminar en la cual se identifican las necesidades, alcances, riesgos y factores de éxito de los proyectos.
- **Planificación:** Como su nombre lo indica; da apertura al proceso de planeación del proyecto, se establecen cronogramas y momentos de control.
- **Ejecución:** Es la parte donde se aplica todo lo planeado, se desarrollan las tareas que permiten alcanzar los logros del proyecto.

- Control: Es una fase transversal a todo el proceso y consiste en evaluar continuamente los avances del proyecto, cuál es el nivel de cumplimiento del plan de trabajo y que cambios se han presentado en el alcance.
- Cierre: Esta etapa es de mucha importancia, ya que no solo termina el proyecto, sino que permite identificar que tan exitoso fue. Es de anotar que todas estas fases son comunes en la ejecución de cualquier proyecto y, excepto la fase de control se presenta de una forma secuencial. Cada fase deja documentación que la siguiente requiere utilizar para seguir adelante con el proyecto

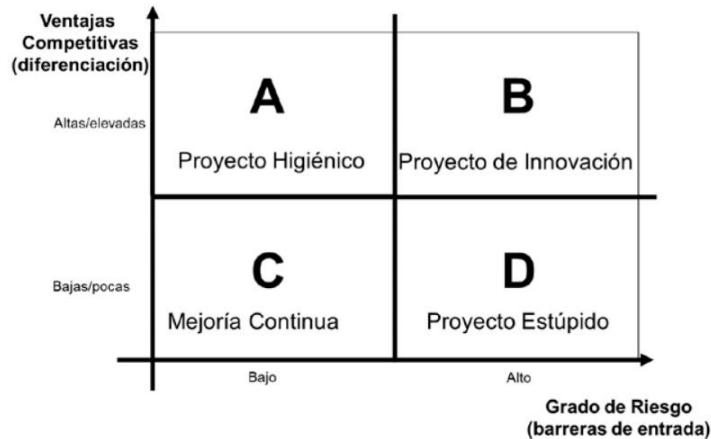
### 4.3. Innovación

De acuerdo con Carvalho y Rabechini (2011) cada proyecto es único (singular), por lo que hasta el momento nunca se ha hecho, es una innovación que es radical (causando grandes cambios) o incremental (que promueven el proceso de cambio continuo, incorporando los cambios de menor importancia).

Por el contrario, Ferrás (2010) afirma que no todos los proyectos son innovación. El autor conceptualiza “proyecto” como una unidad de la innovación, ya que, si la organización no tiene una cartera de proyectos de innovación, dice el autor, no es una organización innovadora, independientemente de su estrategia, sus capacidades y de sus proyectos. Afirma que un proyecto de innovación debe cumplir con dos requisitos: debe ser capaz de generar ventajas competitivas y debe incorporar el riesgo (principalmente tecnológico o financiero) en la naturaleza.

El autor afirma que innovar es arriesgado; no innovar es fatal. (Ferrás, 2010). El autor presenta una relación entre dos variables en un proyecto: ventaja competitiva (diferenciación) y riesgos (barrera a la entrada), como se muestra en la Ilustración 1, dividido en cuadrantes: A, B, C y D. En el cuadrante B son los proyectos calificados como “Proyectos Innovadores”.

Ilustración 1. Tipo de proyectos con base en las variables “ventajas competitivas y grado de riesgo”



Fuente: Ferrás (2010)

En el cuadrante A están los proyectos titulados como “Higiénicos”, es decir, los “seguidores de mercado” ya que tienen bajo riesgo y altas ventajas competitivas; de esta manera, las organizaciones que no incorporan las ventajas de bajo riesgo se verán impulsadas por el mercado, ya que todos los competidores adoptan. Ferrás (2010) cita el ejemplo de un proyecto para instalar un juego de luces en presencia de estacionamiento de vehículos, con leds (sensores) de color verde o rojo (disponible o no). Según el autor, si el proyecto fracasa es debido a errores en la gestión de proyectos (planificación y/o ejecución), ya que el riesgo es bajo (la tecnología ya ha sido probada y está disponible en el mercado). En el cuadrante C son proyectos con ventajas competitivas incrementales y menor riesgo, es decir, la organización está haciendo básicamente lo que hizo, pero con ahorro de recursos, son los proyectos de “Mejoría Continua”. Finalmente, si el proyecto tiene un alto riesgo, pero sin ventajas competitivas, es un “Proyecto Estúpido” (cuadrante D).

Ferrás (2010) avanza el concepto las políticas públicas de innovación, afirmando que sólo justifica el apoyo público para un proyecto de innovación si (y sólo si) las ventajas competitivas que pueden generar son altas, con un impacto económico y social positivo, incluyendo perspectivas sociales, de empleo y generación de riqueza.

Por otra parte, la capacidad de innovación se refiere a la habilidad de una firma para desarrollar nuevos productos y mercados, mediante la alineación estratégica de la orientación innovadora con comportamientos y procesos innovadores

(Wang y Ahmed, 2004, 2007). Gurisatti et al (1997) encuentran que el éxito depende del desarrollo de nuevas competencias de “carácter acumulativo” y de la capacidad innovadora interna. Miller y Friesen (1983) proponen cuatro dimensiones de la capacidad de innovación: innovación de producto o servicio, métodos de producción o prestación de servicios, y capacidades directivas. Por su parte, Capon et al (1992) establecen tres dimensiones: innovación de mercado, tendencia estratégica a ser pionero y sofisticación tecnológica.

El Manual de Bogotá (Jaramillo, Lugones & Salazar, 2001) define la CI como: la potencialidad de idear, planear y realizar innovaciones del tipo que sea a partir del uso de los conocimientos tecnológicos y organizativos formales e informales presentes en la empresa y/o contratados externamente en el mercado. En esta definición la CI está en función, en parte, de la aplicación del conocimiento tecnológico interno o adquirido. Por su parte, Yoguel & Boscherini (1996) plantean que para desarrollar la CI se requiere un umbral de competencias que pueden verse afectadas por factores como el sendero evolutivo tecnológico, capacidad de aprender y grado de desarrollo del ambiente en que actúan las empresas (entorno). Lo anterior denota que existen factores determinantes de la CI, que van más allá de la posibilidad de aplicación de conocimientos tecnológicos, a los cuales habrá que ponerle singular atención.

Hii y Neely (2000) definen capacidad de innovación como “el potencial para generar nuevas ideas, identificar nuevas oportunidades de mercado e implementar innovaciones en el mercado aprovechando los recursos y capacidades existentes” (p. 5). Lawson y Samson (2001) indican que la capacidad de innovación es “la habilidad para transformar continuamente el conocimiento e ideas en nuevos productos, procesos y sistemas para el beneficio de la firma y sus grupos de interés” (p. 384).

La capacidad de innovación explica los vínculos entre los recursos y capacidades de una firma con su mercado de productos (Wang y Ahmed, 2007).

#### 4.4. Guía Técnica Colombiana ISO 21500:2013

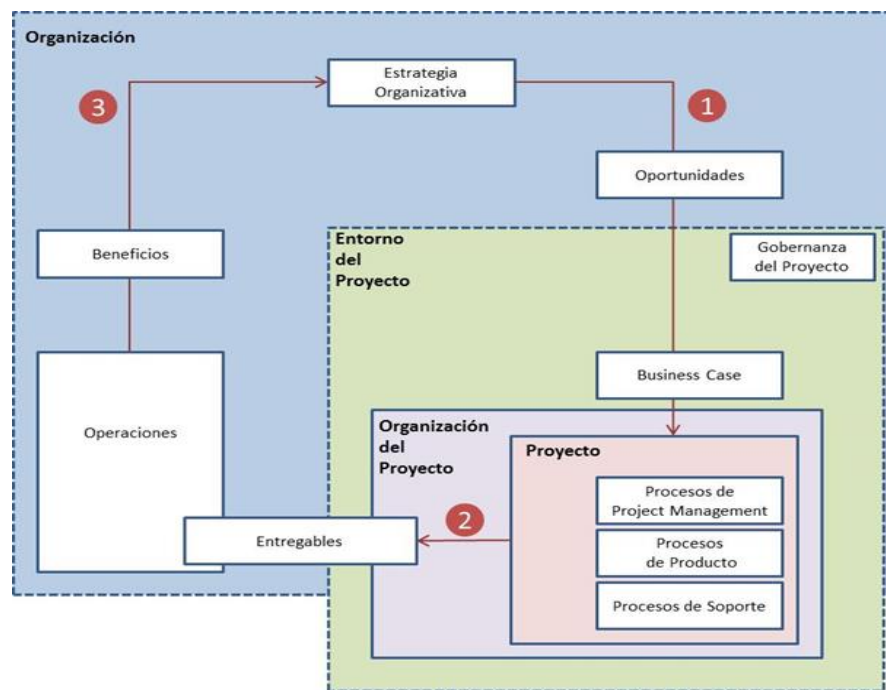
La guía técnica colombiana proporciona orientación sobre los procesos y conceptos relacionados con la gestión y gerencia de proyectos, esta ofrecida para cualquier tipo de

organización, pública, privada, sin ánimo de lucro, etc. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013).

Esta guía proporciona una descripción a alto nivel de conceptos y procesos que se consideran forman parte de las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos.

En la ilustración 2 se demuestra cómo se relacionan los conceptos clave, la estrategia de la organización identifica las oportunidades. Las oportunidades son evaluadas y deberían documentarse. Las oportunidades seleccionadas se desarrollan, posteriormente, en un caso de negocio o algún tipo de documento parecido, del cual resultan uno o más proyectos que arrojan productos entregables. Estos productos pueden usarse para conseguir beneficios, los beneficios pueden ser una entrada importante para la realización del desarrollo posterior de la estrategia de la organización.

*Ilustración 2. Visión general de los conceptos de la dirección de proyectos y de sus interrelaciones*



Fuente: Guía Técnica Colombiana ISO 21500:2013

#### 4.5. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guide to the Project Management Body of Knowledge*)- PMBOK®

Es clave resaltar lo establecido en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK, por sus siglas en inglés), desarrollada por el Project Management Institute (PMI). Se trata de un manual que, en su séptima edición, brinda a las organizaciones un conjunto de procesos, modelos de administración, criterios y más aspectos favorables para la dirección de proyectos.

Su importancia radica en que se basa en estándares de calidad de nivel internacional. Al seguirlos, se garantizan los resultados óptimos y una gestión eficaz de cualquier tipo de proyecto en una organización.

Se constituye en un referente internacional de las buenas prácticas. Estas son universales y necesarias para los profesionales encargados de la dirección de proyectos. Además, engloba cinco macroprocesos que influyen directamente en la realización de los trabajos:

1. El inicio (definir los objetivos principales)
2. La planificación (cómo se desarrollarán las metas)
3. La ejecución (las estrategias para lograrlo)
4. El control (supervisión y monitoreo)
5. El cierre (aceptación, retroalimentación y satisfacción)

En su séptima edición, la guía PMBOK establece 10 áreas de conocimiento para la gestión y desarrollo de proyectos:

1. Gestión de la integración. En la integración se identifica, define, combina, unifican y coordinan los procesos y actividades de dirección del proyecto.
2. La gestión del alcance. Con estos procesos se pretende asegurar que el proyecto finalice con todo el trabajo requerido y especialmente remarcable solamente con el trabajo requerido.

3. Gestión del cronograma. Son los procesos que administrarán que el proyecto se complete en el periodo de tiempo predefinido.
4. La gestión de los costos. Hace referencia a los procesos orientados a planificar, estimar, presupuestar, financiar, gestionar y controlar los costos para que se consiga cerrar el proyecto.
5. Gestión de la calidad. Con el fin de satisfacer las expectativas del cliente e interesados, estos procesos ayudan a incorporar la política de calidad de la organización en los ámbitos de planificación, gestión y control de los requisitos de calidad.
6. La gestión de los recursos. Son los procesos con el objetivo de identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para conseguir el éxito del proyecto.
7. Gestión de las comunicaciones. Con estos procesos se garantiza que la planificación, recopilación, creación, control, monitoreo y disposición final de la información estén a la altura de lo requerido por el proyecto.
8. Área de gestión de riesgos. Con estos procesos es posible planificar, identificar, analizar, planificar e implementar las respuestas y monitorear los riesgos de un proyecto o fase.
9. Gestión de las adquisiciones. Incluye los procesos para la compra tanto de productos como servicios o resultados externos al proyecto y que sean necesarios para el desarrollo del mismo.
10. La gestión de los interesados. Estarían incluidos todos los procesos para identificar, analizar y desarrollar estrategias a tratar con los involucrados por o en el proyecto.

#### 4.6. Estado del Arte

Luego de una búsqueda bibliográfica, se encuentran investigaciones con fines similares al planteado en este trabajo:

- **López, Sánchez, Pardo y Zapata (2016). Modelo de gestión de proyectos de la Universidad Eafit aplicados al sistema general de regalías en ciencia, tecnología e innovación. Revista Ciencias Estratégicas, 24(36), 271-289.** Muestra la estructuración y el plan de implementación de una PMO en la Universidad Eafit, para la gestión de los proyectos de investigación, con una aplicación inicial a los del Sistema General de Regalías, para lo cual se plantea una metodología de seguimiento con base en los lineamientos del PMI que proporciona elementos para su control y su administración, así como la gestión del conocimiento de la información generada y el correcto manejo de los recursos asignados.
- **Saboya, N., Tocto, E., Loaiza, O., Aguilar, E. (2018). Business Process Management SaaS para la gestión de proyectos concursables en un contexto universitario. Apuntes Universitarios, 8(3), 77-95.** Desarrollo de un modelo de proceso para mejorar la gestión de proyectos concursables en un contexto universitario con el enfoque Business Process Management SaaS. El tipo de investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y a su vez tecnológica porque se propuso formalizar el proceso apoyado con una aplicación en la nube bajo el enfoque BPM SaaS. Para el desarrollo de la investigación se utilizó las herramientas de la suite de Bizagi Studio para el diseño de los procesos y para la contratación de los resultados se elaboró un instrumento que fue validado por expertos y aplicado a representantes de docentes, administradores y estudiantes. Los resultados demostraron que el proceso para gestionar los proyectos concursables cumple de manera efectiva con los requerimientos establecidos, de modo que los resultados estadísticos corroboran que el 60% y el 100% de los que validaron el proceso indicaron que el modelamiento y el diseño están en un nivel Excelente y el 90% de los mismos manifestaron que el monitoreo y la ejecución del proceso se encuentran en el mismo nivel. El estudio realizado demostró que a partir

del diseño, modelado, control y ejecución del proceso propuesto basado en BPM SaaS logró que contribuya a la gestión de los proyectos concursables.

- **Palomo, I., Veloso, C., Schmal, R. (2007). Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad de Talca, Chile. Revista Información Tecnológica, 18 (1), 97 - 106.** Muestra la evolución experimentada por el Sistema de Gestión de la Investigación (SGI), que se ha desarrollado en la Universidad de Talca para apoyar las actividades académicas que realizan sus investigadores. El documento hace referencia al proceso de mejoramiento continuo que ha experimentado el SGI desde su concepción. El sistema fue desarrollado por etapas, desde una primera versión Intranet seguida por la versión Web, integración al Sistema Nacional de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación (SICTI), hasta la versión actual sobre una plataforma basada en flujo de trabajo (Workflow).
- **Vega, L.R. (2011). Modelo de gestión de proyectos de desarrollo tecnológico y vinculación de un centro de I&DT universitario. Ingeniería Investigación y Tecnología. 12 (1), 73-82.** El trabajo muestra un modelo de gestión, logrado a través de la recopilación de información y del análisis de la gestión de los proyectos patrocinados en los que ha participado la Coordinación de Vinculación del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La estructura del modelo sugiere que la calidad de los resultados de los proyectos de desarrollo tecnológico (DT), no sólo depende de la eficiencia y eficacia del equipo de desarrollo, sino también de la habilidad para aplicar diversas técnicas de gestión.

## 5. Hipótesis

Las instituciones de educación superior colombianas demandan de un modelo que permita la gestión de proyectos de innovación, el cual se puede armonizar con los parámetros de la GTC ISO 21500:2013.

## 6. Metodología

De acuerdo con el problema que se plantea en el presente estudio y con relación a los objetivos que de él se derivan y las bases teóricas acerca del mismo, la presente es una investigación empírica.

En la fase inicial del proyecto de investigación, se realizó una revisión exploratoria de información relacionada con la gestión de proyectos de investigación e innovación adelantados por tres (3) instituciones de educación superior, permitiendo contextualizar el estado de los procesos de gestión de proyectos dentro de estas instituciones. La búsqueda de información fue realizada en las páginas Web institucionales (<https://uac.edu.co/>, <https://www.ucentral.edu.co/>, <https://www.usta.edu.co/>) y documentos disponibles el área de investigación de las instituciones del estudio.

Con esta información, se identificó el estado de desarrollo en las fases que provee la GTC ISO 21500:2013 y, de esta manera, calificar las condiciones actuales en cuanto a la gestión de proyectos. Desarrollada esta caracterización y haciendo uso de las herramientas gráficas se pudo definir el perfil actual de la gestión por proyectos en dichas instituciones.

La segunda parte de la investigación está relacionada con el diseño y aplicación del instrumento de encuesta, ya que el objetivo es producir un instrumento capaz de diagnosticar el estado de la gestión de proyectos en las IES.

Así mismo, se hizo uso de un análisis estadístico descriptivo para analizar las respuestas obtenidas a partir de la aplicación de la encuesta.

La ficha técnica de la encuesta se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Ficha técnica de la encuesta aplicada

Población	Profesores e Investigadores de la Universidad Autónoma del Caribe: 125
Objetivo	Identificar los factores clave para la gestión de proyectos en instituciones de educación superior colombianas
Tipo de Muestra	A conveniencia por acceso de información
Tipo de Muestreo	Aleatorio simple
Número de participantes	52
Técnica de recolección de datos	Enlace de Google Forms: <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeXdz3j8efzGWqFoaynFO-ov09z_YPDjkPY3gPtm3p-us14Ug/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeXdz3j8efzGWqFoaynFO-ov09z_YPDjkPY3gPtm3p-us14Ug/viewform?usp=sf_link</a>
Nivel de confianza	90%
Tasa de Respuesta	41.6%

Fuente: Elaboración propia

El diseño metodológico del proyecto se muestra a continuación, detallándose las herramientas y productos:

<b>OBJETIVO</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Caracterizar la gestión de proyectos en tres (3) instituciones de educación superior colombianas.	Revisión documental Análisis comparativo	Documento con la caracterización de la gestión de proyectos en tres (3) IES
Identificar los factores clave para la gestión de proyectos en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500	Matriz de relaciones con requisitos de la GTC ISO 21500:2013	Documento con identificación y conceptualización de factores clave para la gestión de proyectos en IES
Diseñar el modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación	Revisión de literatura Definición de variables	Modelo conceptual para la gestión de proyectos en IES

en instituciones de educación superior colombianas	Formulación de la estructura del modelo conceptual	
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------	--

Esto permitió la generación de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500, el cual sirve para su aplicación en estas instituciones en beneficio de mejorar su producción innovadora.

Así mismo, se obtuvo un documento actualizado sobre gestión de proyectos de innovación en tres (3) instituciones de educación superior colombianas.

## 7. Trabajo de campo

### 7.1. Caracterización de la gestión de proyectos en tres (3) instituciones de educación superior colombianas

#### **Universidad Santo Tomás**

Según el Acuerdo 32 de 2019 (Universidad Santo Tomás, s.f.), por el cual se actualiza la política de investigación, innovación y creación artística y cultural:

La Universidad Santo Tomás establece una mirada de largo alcance, en donde se proyecta como un sistema institucional multicampus, donde la investigación y la innovación se enriquecen y se consolidan a través de la cooperación nacional e internacional, promoviendo la articulación de las funciones sustantivas, la formación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación, la consolidación de los grupos de investigación, la generación de centros e institutos de investigación, la transferencia de tecnología, la divulgación y apropiación social del conocimiento. El sistema institucional de investigación, innovación y creación artística y cultural permite consolidar la cultura de la investigación, la innovación y la creación cultural y artística, con recurso humano

(estudiantes, docentes, egresados, maestros, profesores, administrativos); recurso estructural (biblioteca, laboratorios, planta física) y recurso relacional (convenios de cooperación, redes, etc.) que facilitan las condiciones para su generación y desarrollo al interior de la Institución, con un despliegue y retroalimentación en doble vía, desde y hacia todos sus grupos de interés. La Política Institucional de Investigación permite entender la importancia y el alcance que plantea la Universidad en torno a la innovación y a las diversas formas de crearla, evaluarla y medirla en el contexto interno y externo de la Institución, a través de la mirada de los diferentes actores y de una participación caracterizada por su apertura en coherencia con la misión y la visión institucional. Universidad Santo Tomás (<https://www.usta.edu.co/>, s.f.)

Los objetivos de la política institucional de investigación e innovación y creación cultural y artística son:

1. Fomentar la cultura de la investigación y la innovación que integre armónicamente los valores éticos, críticos y científicos, los métodos, las técnicas y las expresiones creativas y culturales que faciliten la formación de nuevos investigadores y posibilite la consolidación de capacidades existentes.
2. Promover el desarrollo de proyectos de investigación, innovación y creación además de escenarios de producción científica pertinente, sostenible y con impacto social.
3. Favorecer la Investigación, la innovación y la transferencia del conocimiento como motores de la transformación social.
4. Generar escenarios de aprendizaje en que los estudiantes de pregrado y postgrado desarrollen capacidades en y para la investigación, la innovación, creación artística y cultural con criterios de calidad académica e integridad prácticas científicas.
5. Articular entre si las funciones sustantivas de la Universidad para potenciar la formación integral, la creatividad y el análisis crítico de los estudiantes.

Adicionalmente, tal como se muestra en la página Web Institucional <https://www.usta.edu.co/>:

La Unidad de Investigación y Posgrados de la Universidad Santo Tomás se crea en el año 2000 a partir del Plan General de Desarrollo 2000-2003, documento que presenta los programas que se integran a las líneas de acción específicas relacionadas con el desarrollo científico-académico; el desarrollo investigativo, de acreditación y posgrados; el desarrollo del talento humano y del bienestar universitario; pastoral; proyección social e interacción con el medio; modernización y planeación de la gestión académica, investigativa financiera y administrativa.

La Unidad de Investigación y Posgrados se propone, en consecuencia, revitalizar y consolidar la estructura investigativa y fijar una política institucional que la materialice y apoye; articular en un todo administrativo, los esfuerzos individuales y aislados que se despliegan en torno a la investigación en los niveles de pre y posgrado, buscando coordinar esta labor científica-académica de acuerdo con las demás actividades docentes; igualmente, se propone identificar y estructurar líneas de investigación en los distintos programas académicos en áreas relacionadas con la ciencia, el desarrollo nacional y la cultura, con el fin de planificarlos en forma transdisciplinaria, junto con un inventario de las actividades investigativas de posgrado y pregrado, definiendo sus niveles y alcances.

Teniendo en cuenta los anteriores presupuestos, la Unidad de Investigación y Posgrados inicia una serie de acciones correspondientes al fomento y divulgación de los proyectos de investigación en la universidad. (<https://www.usta.edu.co/>, s.f.)

En septiembre del mismo año, se divulgó en la institución el documento Proyecto Investigativo Institucional PROIN, en el que se plantea el contexto, las políticas institucionales, el modelo investigativo institucional, y la organización de la investigación en la universidad.

En el 2001, se diseñó y llevó a cabo el diplomado en Gestión de la investigación para proyectos en ciencia y tecnología, curso en el que se hizo énfasis en el desarrollo de las diferentes etapas de la investigación teniendo en cuenta el uso racional de los recursos disponibles para los proyectos de ciencia y tecnología y de acuerdo con diferentes sistemas de programación.

La investigación en la Universidad Santo Tomás está comprometida con la comprensión de los distintos contextos actuales del país y sus coyunturas globales desde enfoques interdisciplinarios, con el propósito de participar y contribuir a la solución de sus problemas

relevantes. En este sentido, la Universidad lidera acciones estratégicas y administrativas de la innovación, el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento no solo para potenciar e impulsar sus capacidades en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), sino también para posibilitar el desarrollo, aprovechamiento, uso y difusión de los resultados y productos de nuevo conocimiento al servicio de las sociedades.

Por otra parte, la Universidad Santo Tomás en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) reconoce que uno de los criterios de internacionalización de la educación y cooperación se asocia con el fortalecimiento de redes académicas. Así mismo, la universidad promueve en el Plan Integral Multicampus y el Plan General de Desarrollo 2016-2019 una visión de la Universidad Multicampus. Esta articula de forma eficaz y sistémica las funciones sustantivas. De esta manera, se dinamiza la promoción humana y la transformación social responsable.

En consecuencia, las redes de fomento, de formación y de autores especializados en Ciencia Tecnología e Innovación de la Universidad Santo Tomás, son ejes que vinculan a los actores en las funciones sustantivas y sus productos. Estas redes se dirigen desde la Unidad de Investigación. Tienen como destinatarios a los grupos de investigación, los semilleros de investigación y los investigadores en su rol de autores especializados. Como aporte a la consolidación de los actores en las redes mencionadas, la Unidad de investigación ha generado estrategias enfocadas en la formación de talento y fortalecimiento de capacidades, la dinamización del ecosistema, el desarrollo y la generación de cultura.

### **Universidad Autónoma del Caribe**

En la página Web de la Universidad Autónoma del Caribe (<https://www.uac.edu.co/>, s.f.) se indica que:

La Dirección de Investigación y Transferencia es la unidad administrativa encargada del desarrollo de la política de investigación de la Universidad Autónoma del Caribe, a través de una estructura organizacional y de procesos que posibilita el fomento, generación y

proyección de la investigación para contribuir con el desarrollo científico, tecnológico, artístico y social en los contextos institucional, regional y nacional.

La Política Institucional de Investigación de la Universidad Autónoma del Caribe fomenta la actividad investigativa, el desarrollo tecnológico, la innovación y la creación artística y cultural de los grupos de investigación avalados por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI, integrándose con los procesos misionales para transformar el entorno socioeconómico a través de la transferencia y de la apropiación social del conocimiento. Con el propósito de dar cumplimiento a esta Política, se definen los siguientes objetivos:

- Fomentar la cultura científica, la investigación, la innovación, la creación artística y cultural y la formación de competencias en investigación, acorde con las áreas estratégicas institucionales y su desarrollo en cada una de las unidades académicas a través de su integración al currículo.
- Promover la publicación y divulgación de los resultados investigativos, y la participación y organización de eventos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales.
- Promover las relaciones externas que coadyuven el trabajo investigativo colaborativo, la movilidad de los investigadores, la creación y participación activa en redes de cooperación científica.
- Estimular y apoyar la participación de estudiantes en el programa institucional de semilleros de investigación y jóvenes investigadores, articulándolos con los Grupos de Investigación.
- Garantizar la gestión de los recursos de infraestructura, técnicos y tecnológicos, así como la identificación y aplicación a fuentes de financiamiento internas y externas para el desarrollo sostenible de la investigación, la transferencia tecnológica y la articulación de la investigación en la relación Universidad-Empresa-Estado.

- Reconocer, a través de estímulos e incentivos a la investigación, los logros alcanzados por los actores del Sistema Institucional de Investigación.
- Fortalecer y consolidar los grupos de investigación, asegurando la transferencia de sus resultados a los diferentes sectores en el orden local, regional, nacional e internacional. (<https://www.uac.edu.co/>, s.f.)

Para fortalecer el sistema institucional de investigación, se han desarrollado algunas estrategias enmarcadas en un nuevo modelo de gestión y organización de la investigación, tales como: capacitación y contratación de doctores, fortalecimiento de capacidades de los investigadores en gestión y formulación de proyectos de I+D, divulgación y promoción de convocatorias externas, apoyo administrativo y financiero a la gestión de proyectos de investigación, valorización de la I+D universitaria y recategorización de los grupos de investigación e investigadores bajo el modelo de medición de Minciencias.

Desde la Dirección de Investigación, se cuenta con el subproceso de proyectos de investigación y convocatorias, responsable de planificar, organizar, supervisar, evaluar, controlar y realizar seguimientos técnicos y administrativos a los proyectos de investigación, ejecutados en la Institución incluyendo, los proyectos con recursos aprobados por la Universidad Autónoma del Caribe, Minciencias y otras entidades.

Según lo indicado por esta Universidad (2021), la dirección de investigación y transferencia de la Universidad Autónoma del Caribe ha estado trabajando durante años, en la innovación y gestión tecnológica y científica de proyectos de toda índole, llevados a cabo por estudiantes, docentes y egresados de las diferentes facultades, con el fin de diversificar el conocimiento y fomentar el desarrollo comunicativo de los mismos.

En el marco investigativo, han de encontrarse retos y políticas dentro de las cuales, la producción científica, la generación y transferencia del conocimiento y el desarrollo socioeconómico sostenible se han destacado, permitiendo la madurez académica de los grupos de investigación y sus ideales.

Existen dentro de la universidad alrededor de 26 grupos de investigación, categorizados por Minciencias y que cuentan con áreas estratégicas, que articulan las necesidades de cada grupo.

### **Universidad Central**

En relación a la Universidad Central, se encuentra en su sitio Web (<https://www.ucentral.edu.co/>) que:

El Sistema Integrado de Información para la Gestión de la Investigación (SIIGI) de la Universidad Central nace en 2013 con el objetivo de implementar una herramienta que permitiera la adecuada gestión de las actividades de investigación, tanto de los investigadores como a nivel institucional, así como el grado de recursos de información que se involucran al desarrollar y administrar los procesos relacionados con la producción de conocimiento y su transferencia.

El Consejo Superior de la Universidad adoptó en el año 2015, la "Política de Investigación, Innovación y Creación de la Universidad Central", en la cual se define el alcance, los principios y los compromisos que en esta materia asume la Universidad. Adicionalmente, se define la estructura institucional (el Comité de Investigación) y los instrumentos que permiten la ejecución de esta Política.

Como principal instrumento de la Política de Investigación, Innovación y Creación se encuentra el "Manual Metodológico del proceso de formulación, selección, aprobación, registro y seguimiento de proyectos de Investigación", el cual presenta detalles relacionados con:

- Unidad básica para hacer investigación: el Proyecto de Investigación.
  - Se requiere un Proyecto de Investigación para poder hacer investigación.
  - Tipos de Investigación
  - Modalidades de financiación de proyectos de investigación
  - Grupo de Investigación
  - Líneas de Investigación
  - Integrantes del grupo de investigación y responsabilidades del Líder del Grupo

- Proceso de evaluación, selección y aprobación de proyectos de investigación.
- Registro de los proyectos de investigación aprobados.
- Seguimiento, monitoreo y evaluación de impacto de los Proyectos de Investigación con el fin de mejorar la capacidad de Gestión de la Investigación. (<https://www.ucentral.edu.co/>, s.f.)

La Universidad Central, basado en lo definido por Colciencias (2014), considera que:

Un proyecto de investigación es aquel que se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetos relacionados con la generación, adaptación o aplicación creativa de conocimiento. Para ello se sigue una metodología definida que prevé al logro de determinados resultados bajo condiciones limitadas de recursos y tiempo especificados en un presupuesto y en un cronograma. De este modo, el protocolo de un proyecto de investigación describe los objetivos, diseño, metodología, cronograma, presupuesto y consideraciones tomadas en cuenta para la implementación y organización de una investigación. Incluye el diseño de los procedimientos a ser utilizados para la observación, el análisis y la interpretación de los resultados, además de los antecedentes y motivos por los cuales tal investigación se pretende desarrollar y los parámetros bajo los cuales se medirán sus resultados. (<https://www.ucentral.edu.co/>, s.f.)

Adicionalmente, se encuentra que:

La Universidad Central conceptualiza la investigación como una actividad que incluye tanto la investigación propiamente dicha como la investigación formativa; ambos tipos de proyectos son reconocidos como de investigación en los sistemas de información de la universidad:

- a. La Investigación Formativa es reconocida a nivel mundial como un tipo de investigación que sirve para sacarle provecho al conocimiento generado por los proyectos integrados o proyectos pedagógicos que desarrollan los estudiantes, y que si ese conocimiento se inserta en un esfuerzo analítico complementario que debe hacer un Profesor-Investigador para sistematizar dicho conocimiento en forma más rigurosa y analítica, es posible integrarlo en una investigación que genera conocimiento sobre una línea de investigación de un grupo. Por lo tanto, en

la Universidad Central se requiere que la investigación formativa sea liderada y orientada por un profesor, y que los agentes investigadores sean los estudiantes. Igualmente debe tener un protocolo de investigación claro cubriendo lo siguiente: formulación del problema, metodología, productos esperados y relación con el PAP del respectivo programa.

Este tipo de investigación requiere que tanto profesores como estudiantes posean una formación básica en metodología de investigación.

La investigación formativa requiere ir más allá del proyecto pedagógico como tal, con base en el trabajo adicional que el profesor debe hacer para sistematizar el conocimiento generado por un proceso de aprendizaje y convertirlo en conocimiento codificado que aporte al desarrollo de una línea de investigación o área de conocimiento, más allá de la solución de un problema específico. Por lo tanto, los proyectos de investigación formativa deben relacionarse con líneas de investigación de grupos, con líneas de profundización de programas o con actividades que hayan sido priorizadas en los programas académicos.

- b. La Investigación Propiamente Dicha se define como aquella que se desarrolla a través de proyectos formales que realizan los docentes desde líneas de investigación definidas por uno o varios grupos de investigación, donde los estudiantes se pueden vincular como coinvestigadores (auxiliares o asistentes de investigación, o tesistas).

El objetivo de este tipo de investigación es la generación de nuevo conocimiento en un campo profesional o disciplinar, inter o transdisciplinario, con capacidad para responder a problemas complejos. Los resultados aportados por este tipo de investigación deben ubicarse en la vanguardia del conocimiento en su respectivo campo, aportando a la profundización de dicho conocimiento. Igualmente puede aportar a la solución de problemas sociales, sobre los cuales las respectivas disciplinas y profesiones están en la obligación de pronunciarse. Son considerados como de investigación propiamente dicha los proyectos de creación, entendidos como aquellos que producen conocimiento a través de saberes sensibles, técnicos y estéticos, y cuyos resultados se hacen manifiestos en obras, interpretaciones o exposiciones artísticas.

En cuanto al seguimiento, tal como lo indica la Universidad, la función de seguimiento, monitoreo y evaluación de impacto de la investigación debe ser significativamente fortalecida en la Universidad Central. Esta función, que es parte de lo que se denomina “Gestión de Proyectos o Gestión de la Investigación”, es una de las mayores debilidades que actualmente se confronta en la universidad. Aquí nos referimos al conjunto de actividades que se deben desarrollar para controlar y orientar el desarrollo y ejecución de un proyecto de investigación, de forma tal que logre alcanzar con éxito todos sus objetivos y metas, incluyendo el cumplimiento de los resultados y productos que se acordaron para el proyecto.

Esta es una función que debe ser ejercida por el director del Proyecto, pero es igualmente una responsabilidad del director del Grupo asegurarse que este último efectivamente está cumpliendo con su deber. Un aspecto muy importante a destacar es que la función de seguimiento, monitoreo y evaluación de impacto no se limita a los aspectos académicos o científicos del proyecto, sino que igualmente incluye la Gestión del Presupuesto del Proyecto y los demás aspectos administrativos relacionados con su ejecución, tales como procesar contratos de personal o de consultoría adscritos al proyecto, o procesar las compras y otros tipos de pagos que se relacionen directamente con una actividad o gasto previsto en una Línea del Presupuesto del proyecto. Muchos profesores creen que esto corresponde a una función del área administrativa que no tiene nada que ver con ellos; esta es una percepción errada que se ha transformado como parte de la nueva Política de Investigación. (<https://www.ucentral.edu.co/>, s.f.)

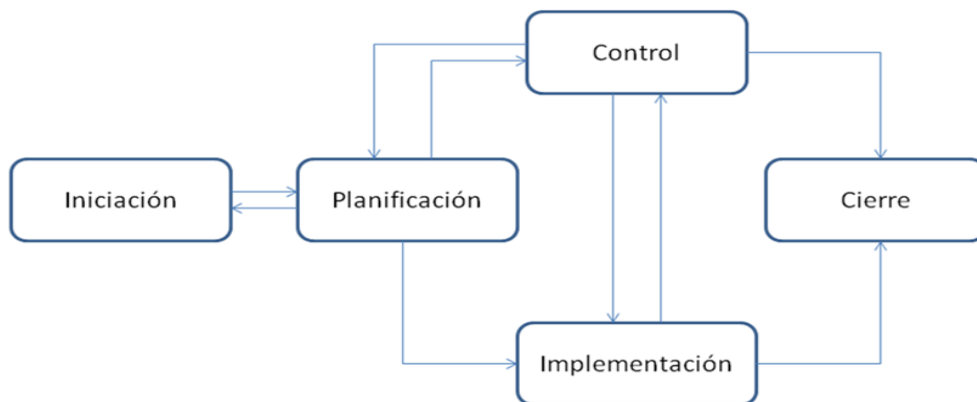
Se puede concluir, según la información consignada en las páginas Web que, efectivamente, las tres (3) IES participantes cuentan con directrices relacionadas con la gestión de proyectos de investigación e innovación con diferencias entre cada una de las instituciones; sin embargo, se evidencian elementos genéricos que podrían facilitar la generación de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación acorde a la GTC ISO 21500:2013, lo cual se detalla en los próximos capítulos.

## 7.2. Caracterización del estado de desarrollo de la gestión de proyectos de las 3 instituciones

Con el propósito de evaluar la situación actual sobre la gestión de proyectos en diferentes IES, se recurrió a información proporcionada por las Instituciones: Universidad Santo Tomás de Aquino (USTA), Universidad Central (UC), Universidad Autónoma del Caribe (UAC); a partir de esto se identificó el estado de desarrollo en las fases que provee la GTC ISO 21500:2013 y, de esta manera, calificar las condiciones actuales en cuanto a la gestión de proyectos.

La GTC ISO 21500:2013 Directrices para la gestión y dirección de proyectos, este define el proceso de intervención del proyecto en cinco fases según la ilustración 3.

Ilustración 3. Proceso de intervención del proyecto



Fuente: GTC ISO 21500:2013

Aunque la GTC ISO 21500:2013 clasifica en cinco etapas esta gestión de proyectos, se logró recurrir a unas etapas más específicas, aprovechando el trabajo adelantado por Reyes y Suárez (2019), en relación a un modelo de gestión para vincular una institución de educación superior con la industria publicado por la Universidad Nacional Autónoma de México.

La ISO 21500 provee un modelo muy bien enfocado y alineado al ciclo PHVA, de la misma manera que lo hace cualquier norma de la familia ISO, el modelo de vinculación

Universidad Industria, lleva a detalle el grupo de etapas que para este estudio y pues se buscó que a partir de esta fuente se orientara el proceso de gestión por proyectos. La integración entre una y otra se puede mantener así: Planificación (Convocatoria y Presentación), implementación (Selección, Conformación del equipo de trajo, ejecución), Cierre (Evaluación), Control (mejora).

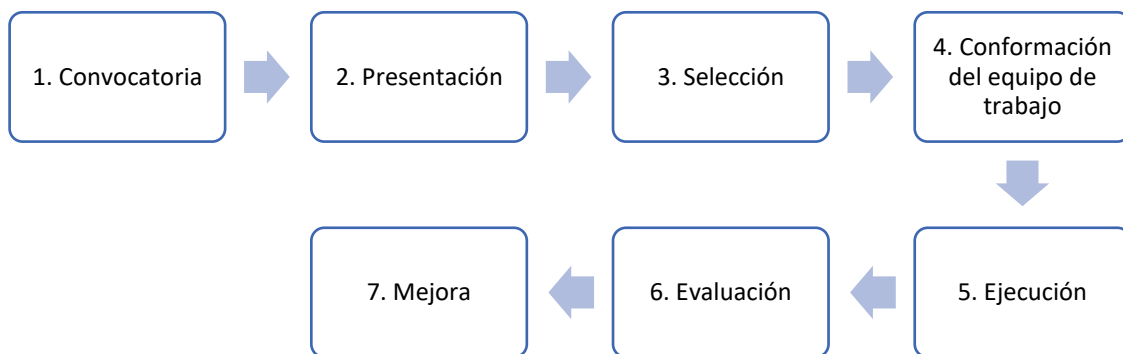
Esta propuesta contempla como objetivo establecer relaciones de gestión de la IES con el sector productivo (ver ilustración 4) y se desglosa en siete etapas:

1. Convocatoria: se realiza la difusión del modelo de vinculación en las empresas por diferentes medios.
2. Presentación: en esta etapa se explican los fundamentos del modelo de vinculación a las PYMES interesadas, los alcances de los proyectos que pueden ser realizados por los estudiantes y los compromisos adquiridos al participar. Las PYMES que después de la presentación del modelo siguen interesadas se registran y esperan los resultados de la etapa de selección.
3. Selección: una vez que se analizan a las empresas registradas con interés en participar, se lleva a cabo un proceso de selección.
4. Conformación del equipo de trabajo: el tamaño del equipo de trabajo dependerá, fundamentalmente, del tamaño de la empresa y la complejidad de la problemática por resolver que externó el dueño o responsable de la empresa en su formato de registro.
5. Ejecución: en esta etapa se lleva a cabo la estrategia de intervención.
6. Evaluación: los estudiantes son evaluados por el dueño o responsable del proyecto en la empresa a través de una rúbrica de evaluación sobre el desarrollo de competencias y cumplimiento de actividades del proyecto de acuerdo a su rol. La evaluación del proyecto se realiza a través de las siguientes herramientas: una encuesta de salida, la medición del cumplimiento de indicadores establecidos para

cada proyecto y las conclusiones de la reunión de lecciones aprendidas, estas permiten identificar áreas de mejora del modelo de gestión.

7. Mejora: Se hace un compendio de las lecciones aprendidas y se implementan las mejoras identificadas.

Ilustración 4. Etapas de gestión de proyectos en IES



Fuente: La Autora, adaptado de Modelo de gestión para vincular una institución de educación superior con la industria publicado por la *Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, México

En consideración a los lineamientos descritos por la ISO 21500, en función de los elementos de su ciclo y las etapas que propone el modelo de integración Universidad - Industria, se establecieron unos criterios o descriptores que permitan caracterizar la gestión de proyectos en las tres instituciones de educación superior. Se hizo una revisión de fuentes secundarias como página web (<https://uac.edu.co/>, <https://www.ucentral.edu.co/>, <https://www.usta.edu.co/>) y documentos disponibles el área de investigación de las instituciones del estudio; los resultados obtenidos a la luz de los criterios definidos se muestran en la tabla 2.

Cada una de las etapas asociadas a la gestión de proyectos de la ISO 21500 se subdividió en unos descriptores con los que se valoró el avance de ellas. La ponderación se hizo en una escala de 0% a 100%

Tabla 2. Caracterización de la gestión de proyectos en tres IES

ETAPAS DE GESTIÓN	DESCRIPTOR	U.Central					UAC					USTA				
		0%	25%	50%	75%	100%	0%	25%	50%	75%	100%	0%	25%	50%	75%	100%
1. Convocatoria	Se tiene definido un proceso para la convocatoria de proyectos					X					X					X
	Se hace difusión del modelo de vinculación en las empresas por diferentes medios				X			X					X			
2. Presentación	Se explican los fundamentos del modelo de vinculación a las empresas interesadas					X				X					X	
	Las empresas se registran y esperan los resultados de la etapa de selección				X				X						X	
3. Selección	Se analizan a las empresas registradas con interés en participar					X				X						X
	Una vez definida la o las empresas se les notifica					X				X						X
4. Conformación del equipo de trabajo	Se tiene establecidas las características del equipo, según el tamaño de la empresa			X					X					X		
	Se tienen definidos los perfiles de los líderes de los proyectos					X			X					X		
5. Ejecución	Se cuenta con un modelo administrativo para la ejecución del proyecto					X		X							X	
	Se dispone de un centro de costos para la ejecución de cada proyecto					X	X									X
6. Evaluación	Se hace un seguimiento técnico y financiero periódicamente					X			X					X		
	La institución cuenta con una herramienta para la evaluación del proyecto					X			X						X	
7. Mejora	Se tiene establecido una reunión para el análisis de las lecciones aprendidas	X					X					X				
	Se implementan las mejoras identificadas.	X					X					X				

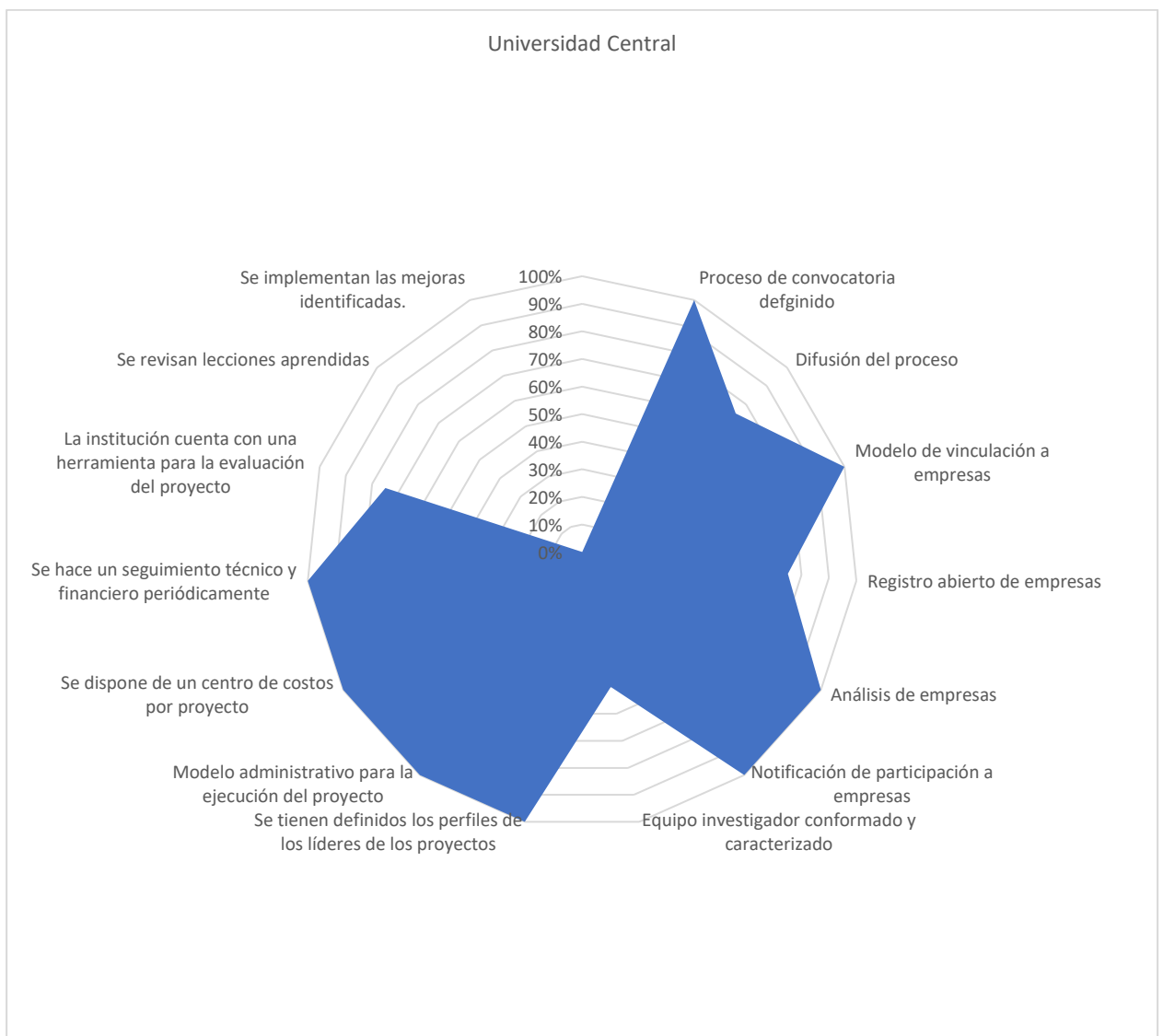
Fuente: la autora

Desarrollada esta caracterización y haciendo uso de las herramientas gráficas se pudo definir el perfil actual de la gestión por proyectos en dichas instituciones, ver Gráfica 1. Perfil Gestión de Proyectos Universidad Central, Gráfica 2. Perfil Gestión de Proyectos UAC y Gráfica 3. Perfil Gestión de Proyectos USTA.

Como datos relevantes de esta caracterización se puede inferir que las Instituciones cuentan con una política definida y comunicada en los canales institucionales, que cuando se presentan las convocatorias se hace un análisis de las empresas participantes, y que en función de su política se hace una explicación del modelo de vinculación. Por otro lado, en estos procesos se adolece de acciones de mejora que permitan establecer unas condiciones adecuadas para futuros procesos, que la evaluación desarrollada no se tiene en cuenta para ello.

Las instituciones han hecho esfuerzos por mantener caracterizado su recurso humano, así como los servicios y capacidades que disponen. En la ejecución se encontraron diferencias en el modelo administrativo ejercido al interior de las instituciones, en términos de la concepción de los procesos de gestión de proyectos, la conceptualización de proyectos de investigación y proyectos de formación para investigación e investigación formativa; además, de los procesos y procedimientos para la gestión de convocatorias de investigación.

Gráfica 1. Perfil Gestión de Proyectos Universidad Central

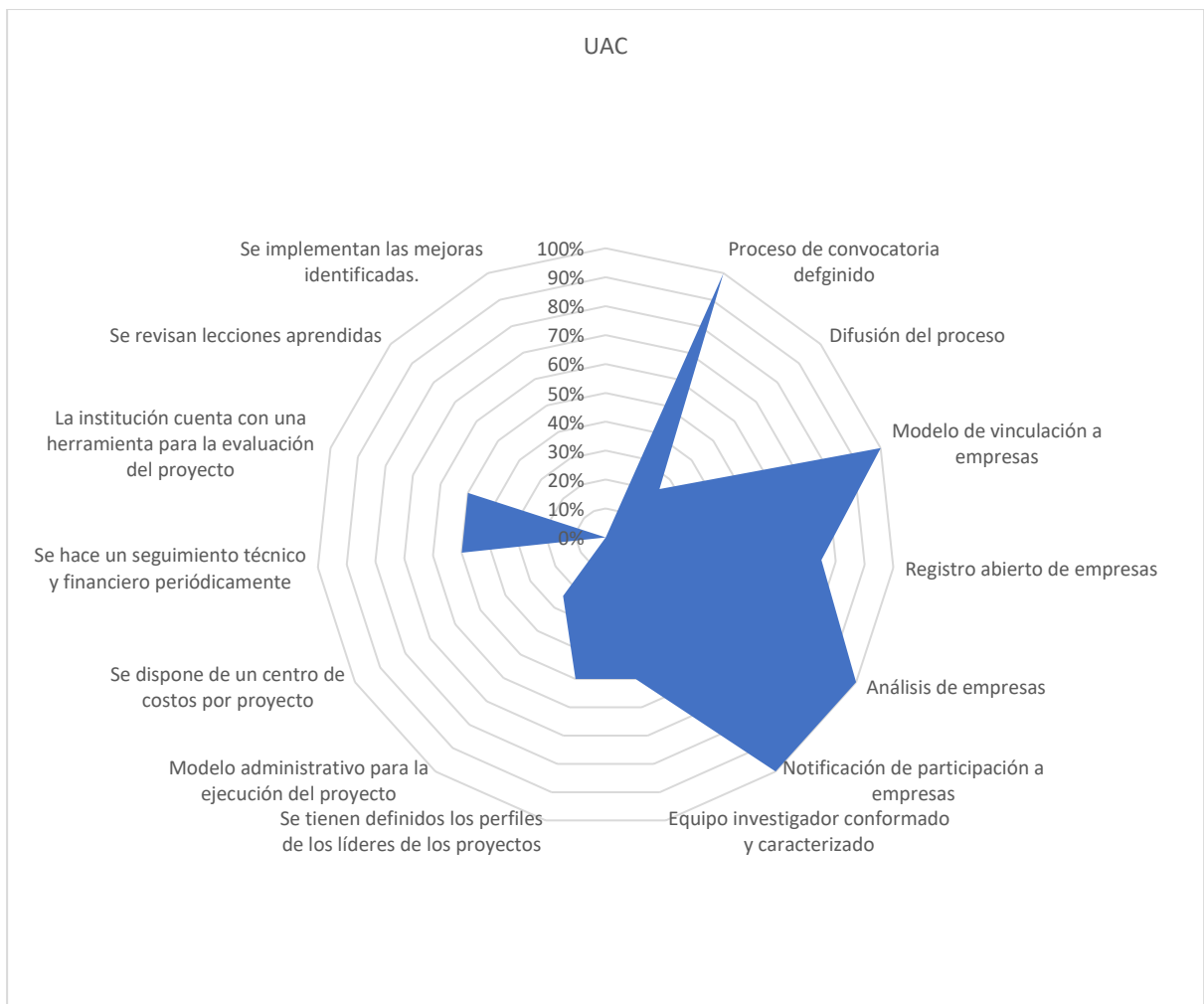


Fuente: la autora

La Universidad Central muestra gran avance en su modelo de investigación, en sus puntos más bajos esta las acciones de mejora análisis de lecciones aprendidas con respecto a sus experiencias anteriores. Además, debe fortalecer la caracterización de su equipo.

En el caso de la Universidad Autónoma del Caribe (Gráfica 2), se detecta un gran vacío en su modelo administrativo, que puede estar incidiendo en las etapas de ejecución, evaluación y mejora, dado que no se revisan lecciones aprendidas, no se cuenta con una herramienta validada e implementada de evaluación de proyectos y no se implementan posibles mejoras identificadas.

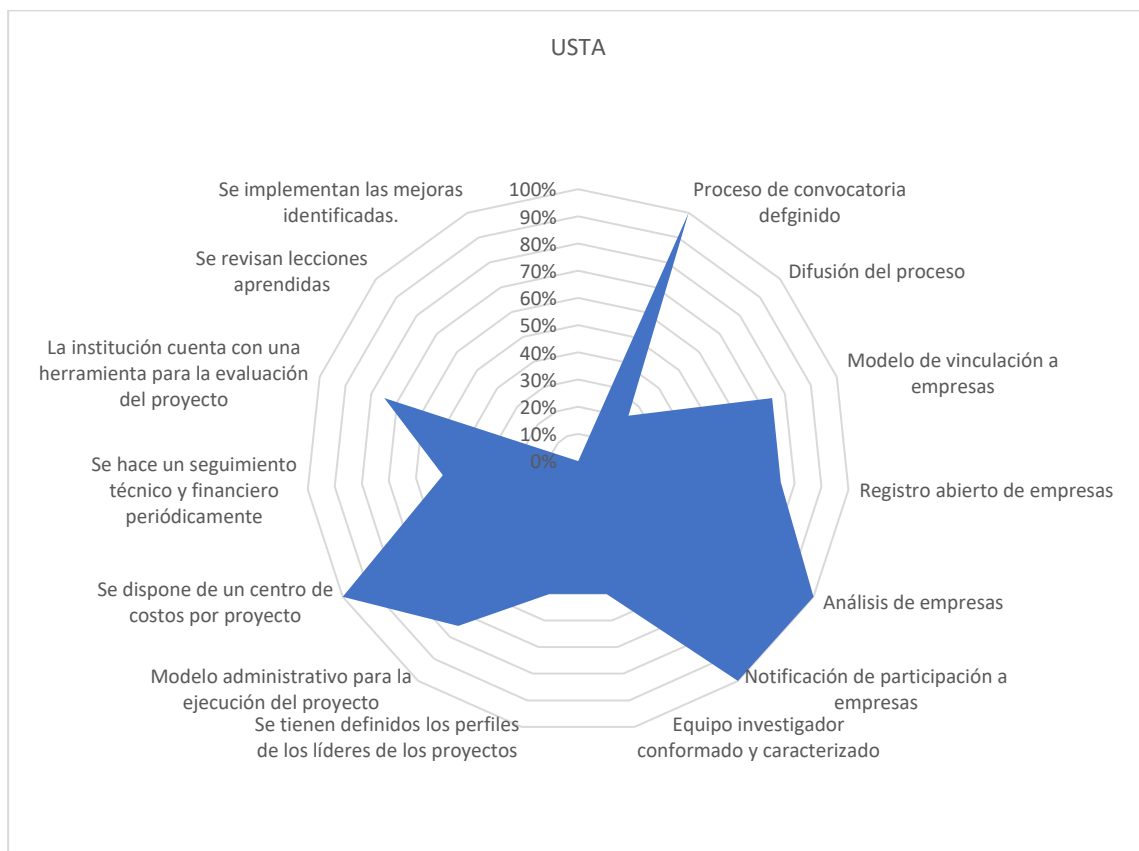
Gráfica 2. Perfil Gestión de Proyectos UAC



Fuente: la autora

En circunstancias similares, la USTA presenta una debilidad en sus procesos de evaluación y mejora y en las actividades de difusión del proceso de selección. Lo anterior en relación al análisis documental realizado ya que se encuentra que la institución no cuenta con una herramienta implementada para la evaluación de los proyectos y no realiza un seguimiento periódico de orden técnico y financiero que permita prever imprevistos en el desarrollo normal de un proyecto.

Gráfica 3. Perfil Gestión de Proyectos USTA



Fuente: la autora

### 7.3. Factores clave para la gestión de proyectos en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500

En la búsqueda de los factores claves que garanticen el éxito en las IES, se parte en primera instancia de la propuesta de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, de acuerdo a lo dicho las etapas son:

1. Convocatoria,
2. Presentación
3. Selección
4. Conformación del equipo de trabajo
5. Ejecución
6. Evaluación
7. Mejora

Por otro lado (Alias et al., 2014) establecen que el logro de los objetivos de un proyecto pueden lograrse mediante la implementación de una serie de operaciones sujetas a limitaciones de recursos. Adicionalmente indican que las funciones de gestión de proyectos para generalmente incluyen lo siguiente:

- Especificación de los objetivos del proyecto y planes que incluyen y delineación del alcance, programación de presupuestos, establecimiento de requisitos de desempeño y selección de participantes del proyecto.
- Maximización de la utilización eficiente de los recursos mediante la adquisición de mano de obra, materiales y equipos de acuerdo con el cronograma y el plan establecidos.
- Ejecución de diversas operaciones mediante la adecuada coordinación y control de planificación, diseño, presupuestos, contratación y construcción en todo el proceso.
- Desarrollo de comunicaciones y mecanismos efectivos para la resolución de conflictos entre los distintos participantes.

Y siguiendo con lo propuesto por Alias et al (2014), se logran identificar los factores asociados al éxito de la gestión de proyectos como: Factores relacionados al proyecto como su naturaleza y complejidad, Procedimientos del proyecto como adquisiciones y licitaciones, Factores humanos como la experiencia y naturaleza del cliente, tamaño de la organización del cliente, Cuestiones externas, cuestiones económicas, sociales y políticas y avances tecnológicos, Acciones de la gestión de proyectos tales como el sistema de comunicación, esfuerzos en la planeación.

Teniendo como base lo planteado, se enmarcan los factores clave en la gestión de proyectos en IES, tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Factores clave en la gestión de proyectos

ETAPA	FACTOR	OBSERVACIONES
Convocatoria	Naturaleza y complejidad del proyecto	El proceso de convocatoria debe ser claro, tener delimitado su alcance y el resultado esperado.
Presentación	Sistemas de comunicación, requisitos y procedimientos del proyecto	La redacción debe ser acorde a la naturaleza del proyecto, debe cumplir los lineamientos establecidos previamente por la IES.
Selección	Sistema de comunicación, Experiencia, naturaleza y tamaño de la organización	Elemento clave de la relación Universidad- Empresa.
Conformación del equipo de trabajo	Selección de participantes del proyecto basados en la Experiencia	La IES debe tener caracterizados los perfiles de los profesionales, de manera que les permita una selección precisa del personal según su grado de experticia
Ejecución	Coordinación, contratación y construcción en todo el proceso.	Desarrollo del proyecto de acuerdo a lo planificado.
Evaluación	Control de lo planificado, diseño y presupuesto	Seguimiento a la ejecución en cada una de sus etapas
Mejora	Toma de acciones a partir de la experiencia	Identificar las oportunidades de mejora

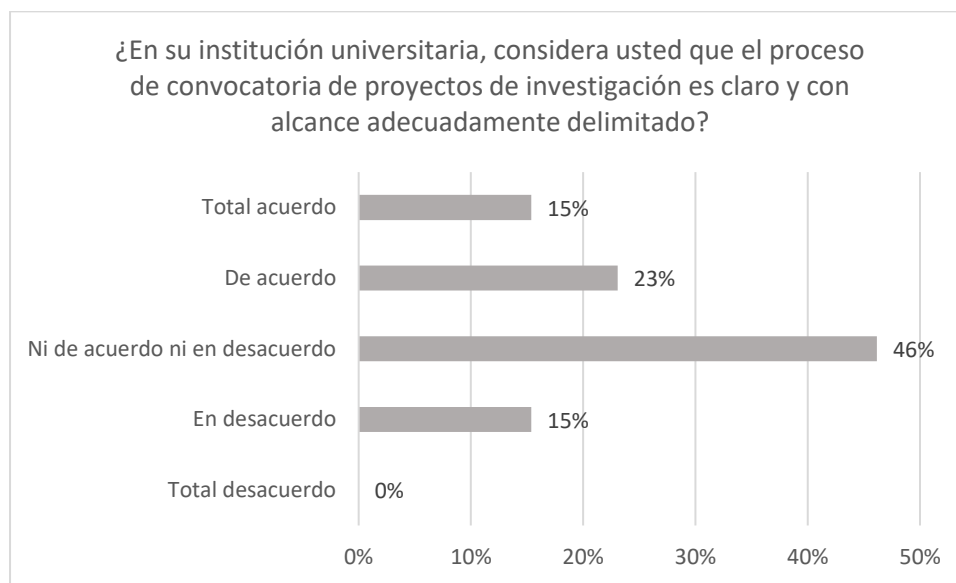
Fuente: Adaptación de propuesta de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

A partir de estos factores, se diseñó y aplicó una breve encuesta (Anexo 1) dirigida a profesores e investigadores de las IES objeto de estudio, contando con 52 respuestas solo de profesores adscritos a la Universidad Autónoma del Caribe. Los resultados se detallan a continuación.

A continuación, se muestran los resultados de la aplicación de la encuesta.

La gráfica 4 muestra la apreciación de los encuestados en relación a la claridad y definición de alcance de los procesos de convocatoria de proyectos de financiación, destacándose principalmente una apreciación indiferente (46%) junto con una consideración negativa correspondiente al 15%.

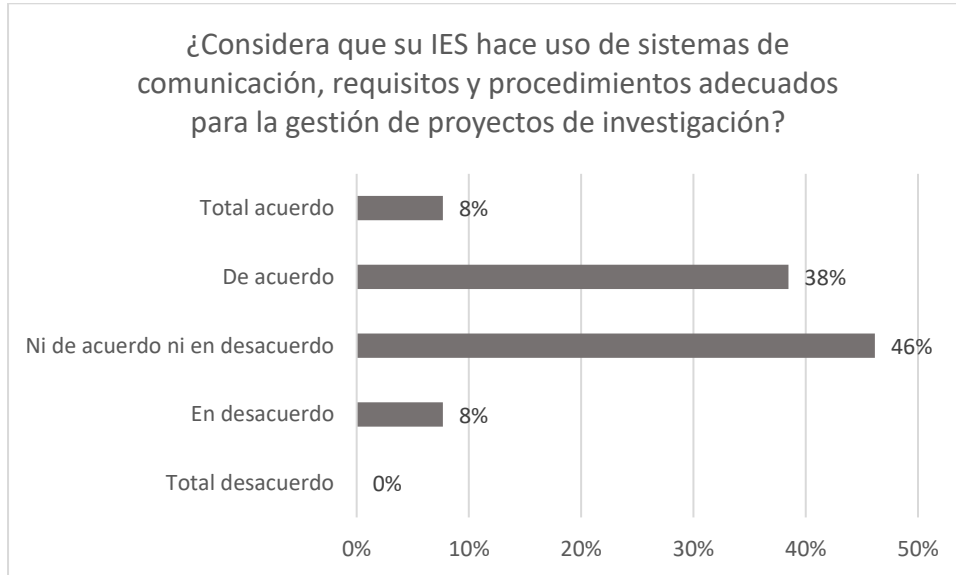
Gráfica 4. Apreciación de claridad y definición de alcance de convocatoria de proyectos



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

La gráfica 5 muestra los resultados de la apreciación del uso de sistemas de comunicación, requisitos y procedimientos adecuados por parte de las IES para la gestión de proyectos de investigación. Así como en la pregunta anterior, se evidencia una apreciación indiferente y tendencia negativa (54%) que contrasta con una apreciación positiva (46%) ante este factor.

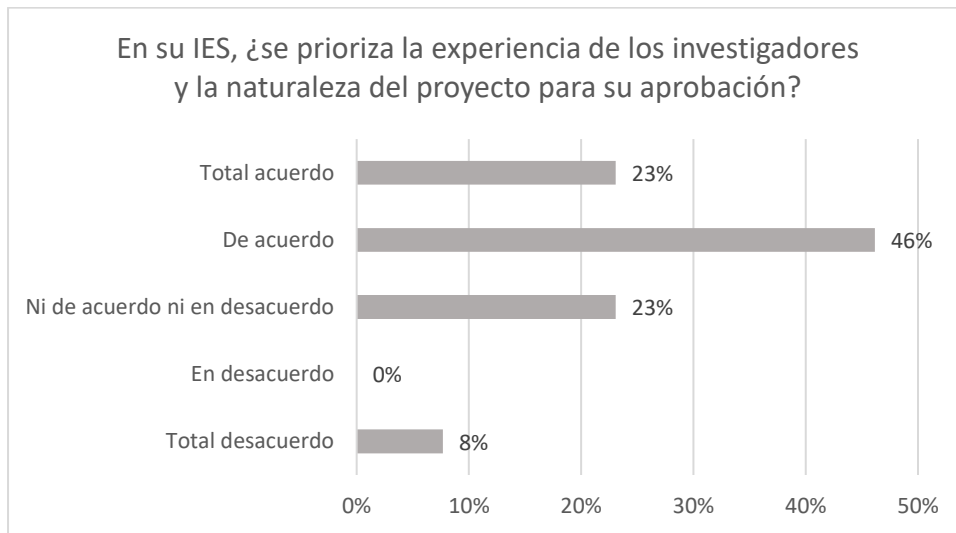
Gráfica 5. *Apreciación hace uso de sistemas de comunicación, requisitos y procedimientos adecuados para la gestión de proyectos de investigación*



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

En cuanto a la priorización de la experiencia de los investigadores y la naturaleza del proyecto para su aprobación por parte de las IES, los encuestados indican estar de acuerdo en un 46% y totalmente de acuerdo en un 23%, destacándose una apreciación positiva de este factor (Gráfica 6).

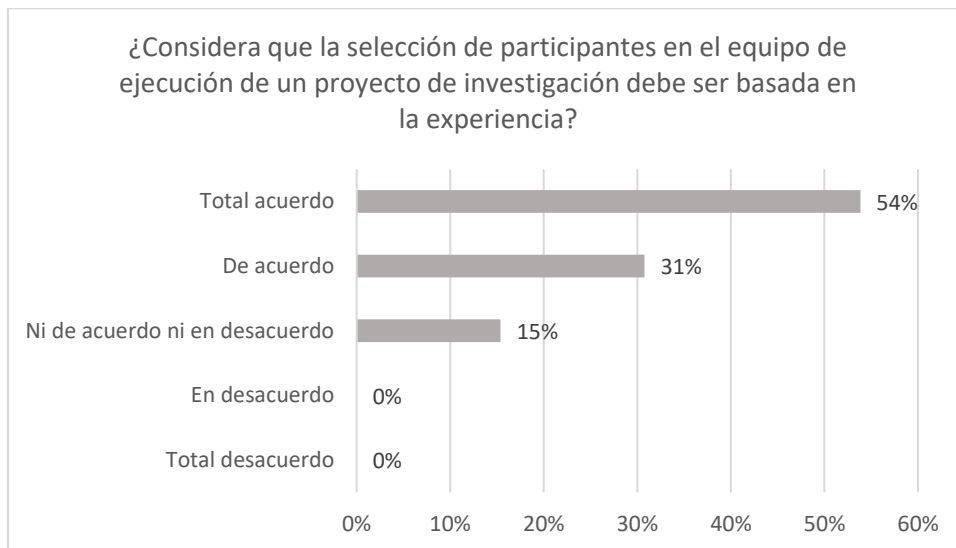
Gráfica 6. Priorización de la experiencia de los investigadores y la naturaleza del proyecto para su aprobación por parte de las IES



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

La gráfica 7 muestra la apreciación de que la selección de participantes en el equipo de ejecución de un proyecto de investigación debe ser basada en la experiencia. Los encuestados expresan su apreciación altamente positiva ante este factor (54% totalmente de acuerdo y 31% de acuerdo).

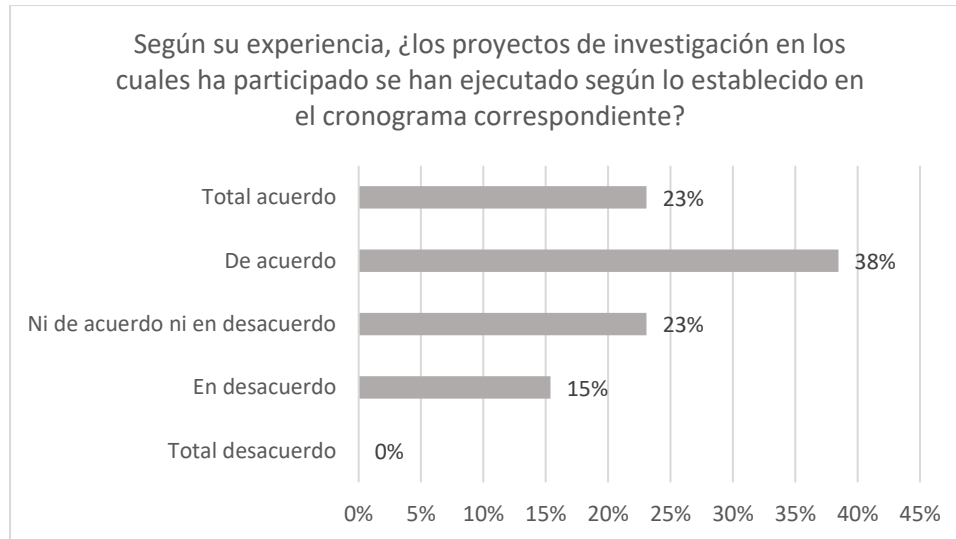
Gráfica 7. Apreciación de la selección de participantes de un proyecto, según su experiencia



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

En cuanto a la apreciación del cumplimiento estricto del cronograma de ejecución de los proyectos de investigación, un 61% de los encuestados afirma estar de acuerdo (38%) y en total acuerdo (23%) con el cumplimiento de los tiempos establecidos, de acuerdo con su experiencia en el desarrollo de este tipo de proyectos (Gráfica 8).

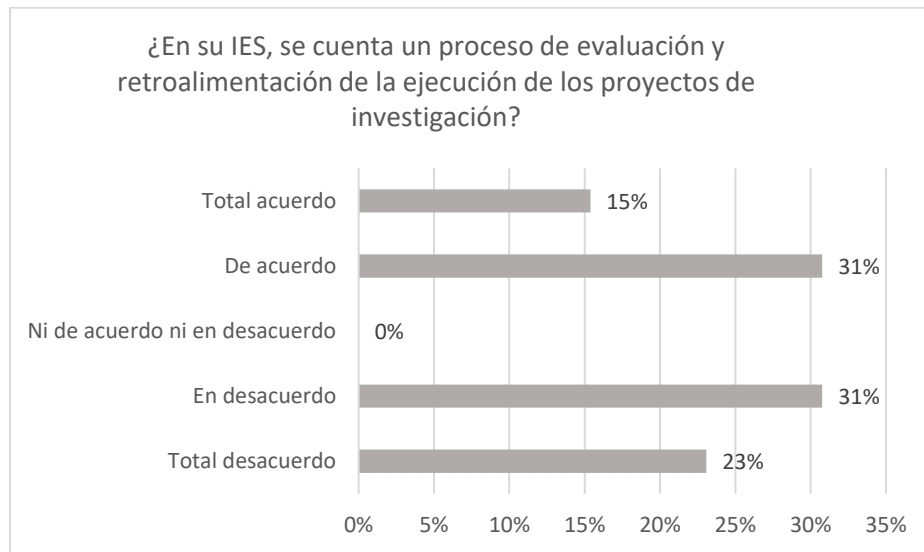
Gráfica 8. Apreciación del cumplimiento estricto del cronograma de ejecución de los proyectos de investigación



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

La gráfica 9 muestra la apreciación de los encuestados en relación a la evaluación y retroalimentación de resultados de ejecución de proyectos de investigación. El 31% de los encuestados considera estar de acuerdo mientras que un mayor porcentaje brinda una apreciación negativa frente a los procesos de evaluación y retroalimentación de proyectos por parte de sus IES (31% en desacuerdo y 23% en total desacuerdo).

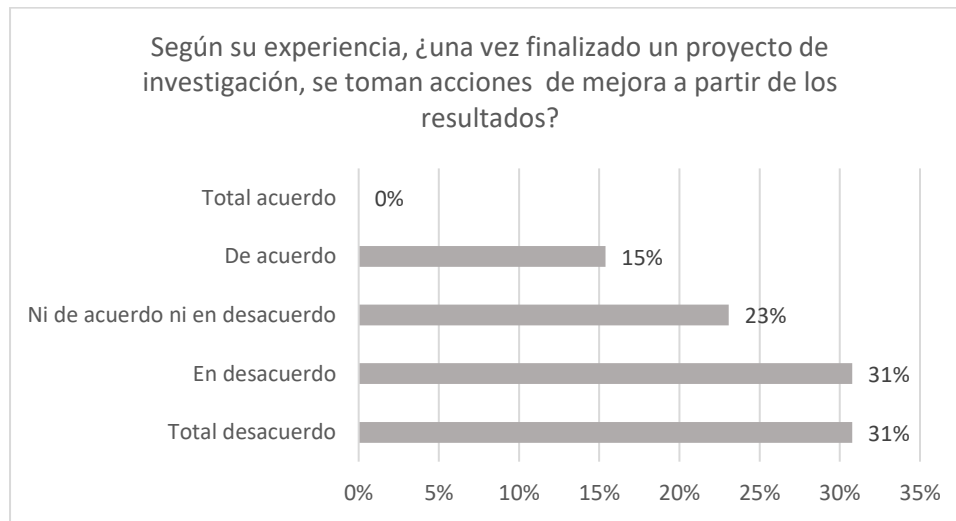
Gráfica 9. *Apreciación de la evaluación y retroalimentación de resultados de ejecución de proyectos de investigación*



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

Finalmente, la gráfica 10 muestra la apreciación de la implementación de acciones de mejora, una vez finalizado un proyecto de investigación. Este factor es considerado altamente negativo por parte de los participantes (31% en desacuerdo, 31% en total desacuerdo y 23% manifiesta no estar ni de acuerdo no en desacuerdo).

Gráfica 10. *Apreciación de la implementación de acciones de mejora en la ejecución de proyectos de investigación*



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

#### 7.4. Diseño de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de investigación en instituciones de educación superior colombianas

Con el diseño de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de investigación internos y externos se busca obtener un modelo estructurado para el logro de los objetivos en los procesos de investigación liderados por las IES, manteniendo asociadas las actividades que están involucradas en el desarrollo de este.

Para abordar este modelo que da viabilidad a la gestión de proyectos en el marco de las responsabilidades que tienen las IES en hacer extensión de sus capacidades científicas y tecnológicas se tendrá en cuenta características como: la formulación de objetivos claros, la clasificación de los componentes de la propuesta, la interacción entre actividades y el desarrollo esquemático de dicho modelo para la gestión de proyectos.

En concordancia de la ISO 21500 “Directrices para la Dirección y Gestión de Proyectos”, el modelo debe tener un enfoque sistémico, a partir de lo cual se tomaron como referentes las fases indicadas a continuación:

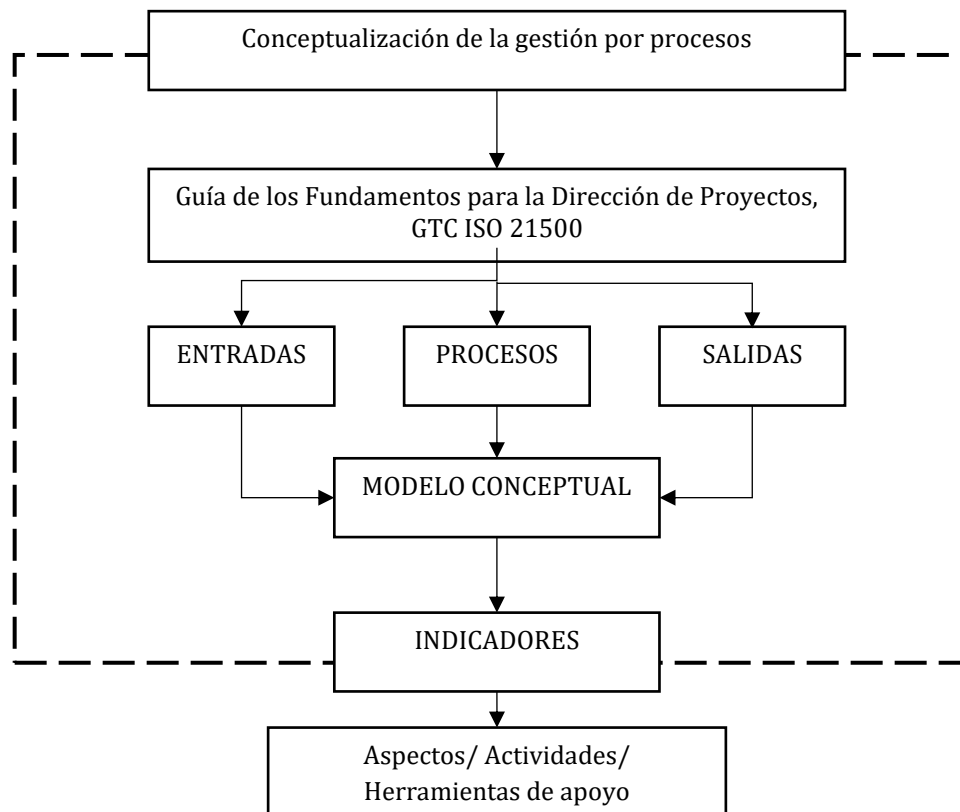
- Dirección y gestión de proyectos

- Gobernanza del proyecto
- Competencias del personal del proyecto
- Ciclo de vida del proyecto
- Procesos de dirección y gestión de proyectos

De otra parte, se va a considerar los factores de éxito identificados anteriormente, son ellos: naturaleza y complejidad del proyecto, los sistemas de comunicación, los requisitos y procedimientos del proyecto, selección de participantes del proyecto basados en la experiencia, la coordinación, contratación y construcción en todo el proceso, el control de lo planificado, el diseño y presupuesto, la toma de acciones a partir de la experiencia.

La ISO 21500 también permite también relacionar los indicadores que se requieren controlar dentro de cada una de las etapas desarrolladas en este modelo (Ilustración 5).

*Ilustración 5. Modelo conceptual sistémico propuesto*

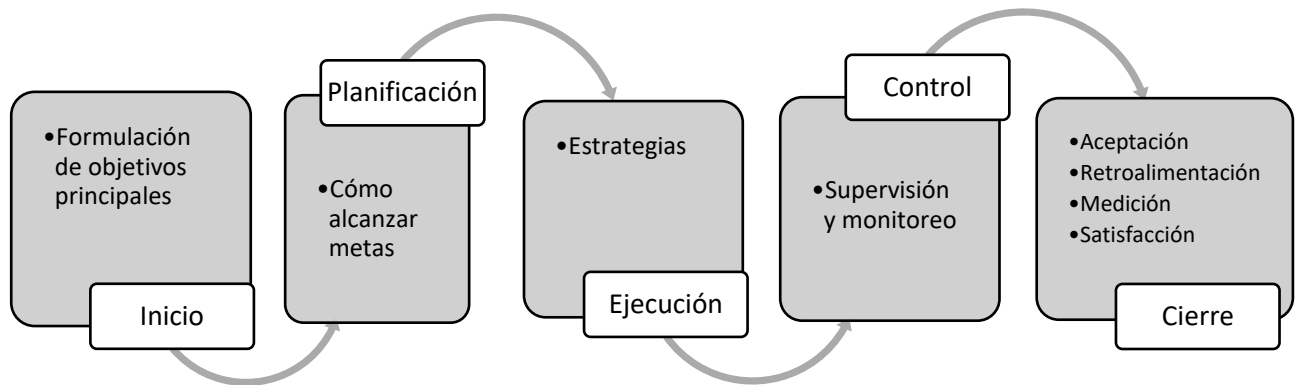


Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los factores clave identificados, el modelo conceptual tendrá como punto de partida la descripción del sistema, el análisis de relaciones y la definición de los elementos del sistema.

*Descripción del sistema:* La gestión de investigación tiene por principio la solución de problemas sociales y tecnológicos, esta funciona como servicio y como demanda y allí mismo se determina el tipo de conocimiento a producir. Se considera como entrada al sistema los requerimientos del entorno y su salida la productividad y el aumento de mejores oportunidades de negocio.

*Ilustración 6. Fases del modelo conceptual propuesto*



Fuente: Elaboración propia

*Análisis de relaciones:* Este sistema tiene como principal eje la interacción entre la organización (IES - Empresa) y el recurso humano, ajustado al ciclo PHVA; para este caso, la interacción colectiva es importante, así como todos los elementos de soporte.

*Elementos del sistema:* Para este modelo se lograron identificar como elementos del sistema desagregados en entradas, procesos y salidas.

Ilustración 7. Fases del modelo conceptual propuesto

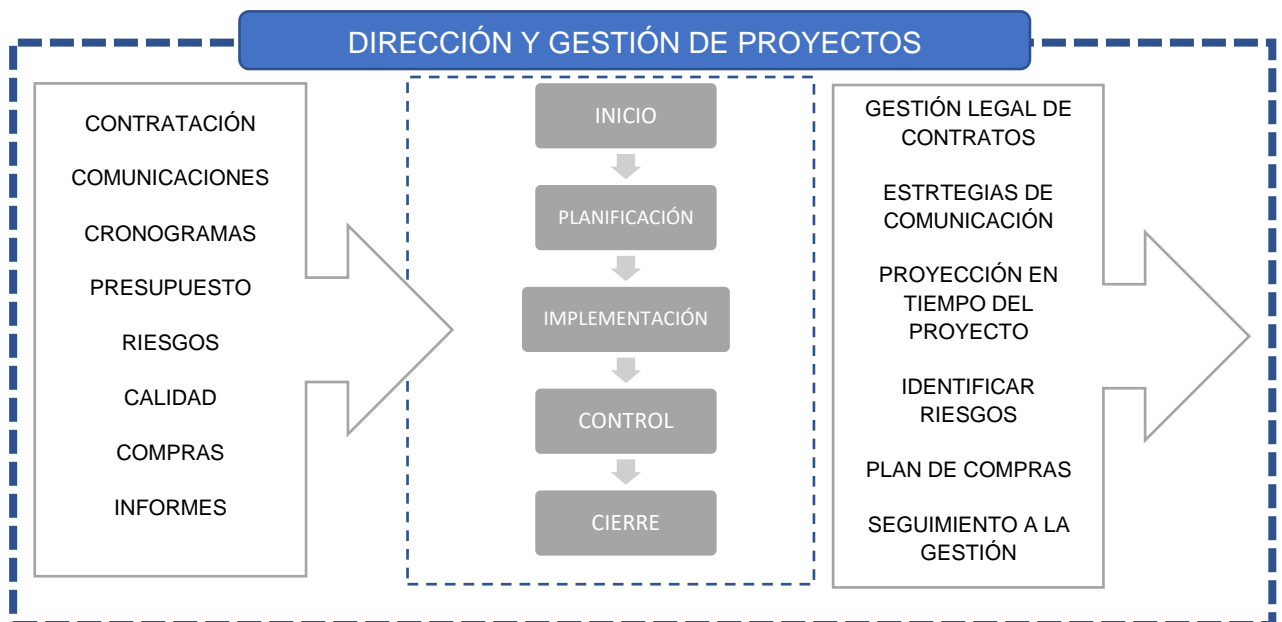


Fuente: Elaboración propia

## DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

Esta fase a describir interpreta todo el ciclo de vida del proyecto, en el cual se van a controlar la aplicación de métodos herramientas, técnicas y competencias. Cada una de las etapas asociadas deben garantizar el cumplimiento de los indicadores necesarios para demostrar el estado a satisfacción de los procesos involucrados, la ilustración 8 muestra la relación entre el ciclo de vida del proyecto asociado a sus procesos y los elemento que se generan.

Ilustración 8. Ciclo de vida del proyecto y procesos asociados



Fuente: Elaboración propia

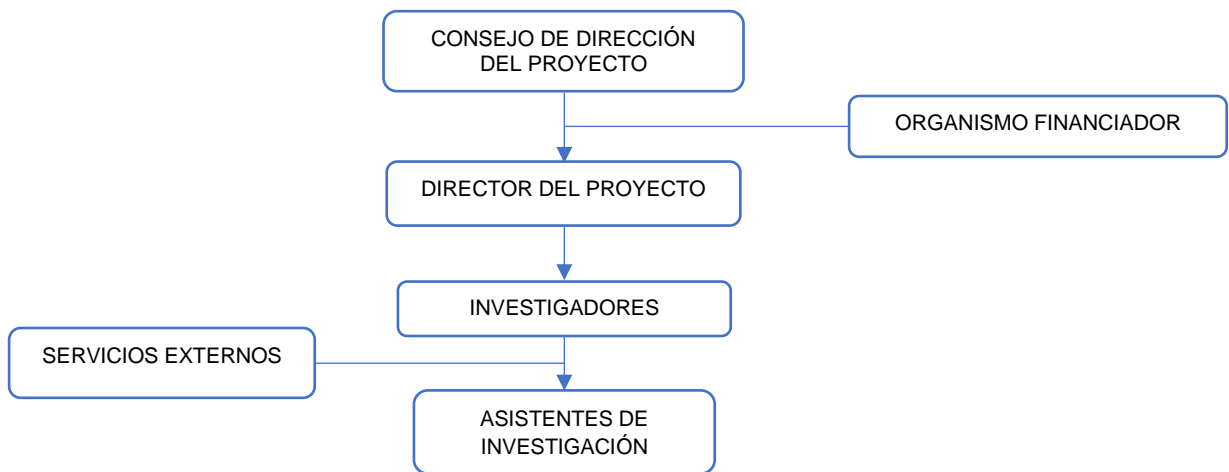
## GOBERNANZA

La gestión de proyectos demanda el despliegue de su gobernanza, siendo esta considerada como una serie de políticas y procesos que se usan para proporcionar dirección, control y para cumplir con las metas estratégicas y operativas del proyecto en sí mismo.

La gobernanza, corresponde entonces, a un marco que puede incluir procesos y políticas para mantener a la organización alineada con el proyecto, proporcionando lineamientos a los portafolios, programas, proyectos y trabajo operacional.

Se propone una estructura organizacional que permita garantizar las jerarquías en la gestión del proyecto, y siguiendo los lineamientos de la ISO 21500:2013 se coloca en la parte más alta de la estructura al consejo de dirección y al órgano financiador. La ilustración 9 resume la gobernanza para la gestión de proyectos.

*Ilustración 9. Gobernanza para la gestión de proyectos*



Fuente: Elaboración propia

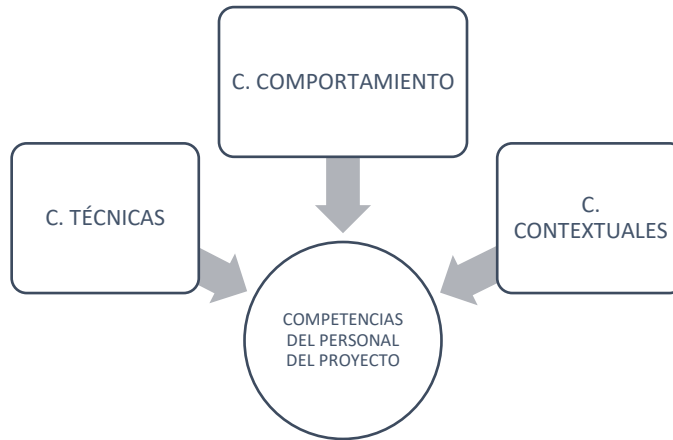
Según lo planteado en la ilustración anterior, se propone una estructura que cuente con la orientación de un consejo de dirección de proyectos que brinden directrices claras al Director de cada proyecto, quien lidere la gestión de los investigadores y asistentes de investigación. Como instancias de soporte, se propone una interrelación permanente con el organismo financiador (interno o externo) y apoyo permanente de la oficina de servicios externos (extensión y proyección social).

## COMPETENCIAS DEL PERSONAL

Las competencias del personal que participa en un proyecto son necesarias para su gestión adecuada y complementan el conocimiento que la persona pueda tener en la disciplina de desarrollo o campo de aplicación del proyecto en la organización; aportando, así, una visión integral que habilitan o impulsan al personal vinculado más allá de solo la gestión de proyectos, preparándolos para posiciones de liderazgo y responsabilidad dentro de las organizaciones al ser capaces de interactuar de manera efectiva con personas a todo nivel organizacional manteniendo siempre la visión del propósito de las tareas asignadas.

Es de saber que por su propia razón de ser las instituciones de educación superior gestionan un equipo de trabajo profesional con experiencia y competencias técnicas, de comportamiento y contextuales, que les permite alcanzar un gran liderazgo en la ejecución de proyectos. La ilustración 10 establece los diferentes tipos de competencias que se requiere dentro del equipo de trabajo para el direccionamiento y ejecución de proyectos.

Ilustración 10. Competencias del personal

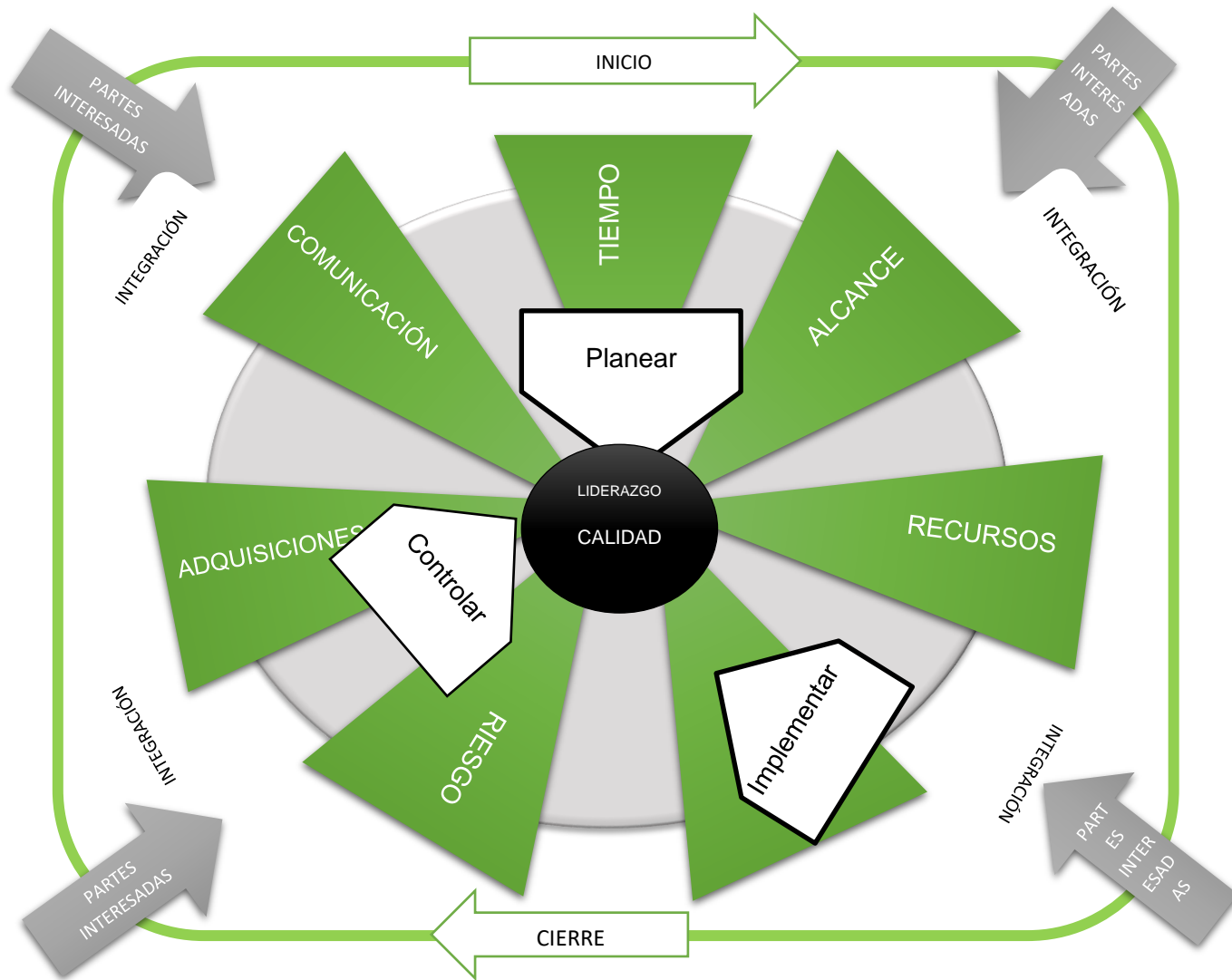


Fuente: Elaboración propia

## PROCESOS DE DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

Finalmente, la ilustración 11 detalla el despliegue del modelo conceptual que engloba los procesos de dirección y gestión de proyectos de investigación en instituciones de educación superior colombianas. Éste se desarrolló acogiendo las directrices de la ISO 21500:2013, conjugando los grupos de procesos y los elementos del ciclo PHVA.

Ilustración 11. Despliegue del modelo conceptual propuesto



Fuente: Elaboración propia

El despliegue de este modelo implica la gestión e integración de las necesidades, requerimientos y expectativas de las partes interesadas en un ciclo de inicio y cierre del proyecto, teniendo en cuenta los principios de liderazgo y creatividad, así como las dimensiones de tiempo, alcance, recursos, riesgo, adquisiciones y comunicación, consideradas clave en la gestión eficiente de proyectos y programas.

## 8. Discusión de resultados

De acuerdo con lo identificado en las tres (3) IES participantes de este proyecto, estas instituciones presentan situaciones y características comunes que dificultan la operacionalización de prácticas eficientes de gestión de proyectos, entre las que se puede mencionar: poca estandarización para administrar los proyectos y metodologías deficientes para el control del alcance, tiempo y costos del proyecto.

Con el diseño propuesto de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de investigación internos y externos se busca obtener un modelo estructurado para el logro de los objetivos en los procesos de investigación liderados por las IES, manteniendo asociadas las actividades que están involucradas en el desarrollo de éste.

El modelo conceptual propuesto está basado en la Guía Técnica Colombiana ISO 21500, además incorpora elementos generales de la gestión de proyectos:

- Especificación de los objetivos del proyecto y planes que incluyen y delimitación del alcance, programación de presupuestos, establecimiento de requisitos de desempeño y selección de participantes del proyecto.
- Maximización de la utilización eficiente de los recursos mediante la adquisición de mano de obra, materiales y equipos de acuerdo con el cronograma y el plan establecidos.
- Ejecución de diversas operaciones mediante la adecuada coordinación y control de planificación, diseño, presupuestos, contratación y construcción en todo el proceso.
- Desarrollo de comunicaciones y mecanismos efectivos para la resolución de conflictos entre los distintos participantes.

Es importante resaltar la percepción positiva de los participantes en el estudio en relación a la consideración de la experiencia como factor relevante en la selección de profesionales investigadores en proyectos de investigación, así como el cumplimiento estricto del cronograma de ejecución de los proyectos. Sin embargo, algunos asuntos que deben ser atendidos por las IES para el fortalecimiento de la gestión de proyectos de investigación, se listan a continuación, al contar con una percepción indiferente o negativa por parte de los profesores e investigadores:

- Claridad en la definición de alcance de procesos de convocatoria.
- Uso de sistemas de comunicación.
- Procesos de evaluación y retroalimentación.

## 9. Conclusiones

Luego del análisis de los resultados obtenidos, se corrobora lo planteado en la hipótesis. Efectivamente, según lo encontrado en las tres (3) IES participantes, las instituciones de educación superior colombianas demandan de un modelo que permita la gestión de proyectos de innovación, el cual se puede armonizar con los parámetros de la GTC ISO 21500.

Si bien existen diferencias significativas en la gestión de proyectos en las instituciones participantes, se encuentran generalidades en su quehacer que facilitan la generación de un modelo conceptual para la gestión de proyectos de innovación en instituciones de educación superior colombianas acorde a la GTC ISO 21500, el cual sirve para su aplicación en estas instituciones en beneficio de mejorar su producción innovadora.

Así mismo, tal como se estableció en uno de los objetivos específicos, se obtuvo un documento actualizado sobre gestión de proyectos de innovación en tres (3) instituciones de educación superior colombianas.

Los resultados obtenidos pueden estar limitados por la cantidad de información aportada por cada una de tres (3) IES participantes.

A futuro, se recomienda una ampliación del alcance del proyecto incrementando la cantidad de IES participantes, que permita realizar exploración de similitudes o comparaciones en términos de cantidad de estudiantes, cuerpo docente, ubicación geográfica, orientación estratégica, entre otras variables.

## 10. Referencias

Alias, Z., Zawawi, E. M. A., Yusof, K., & Aris, N. M. (2014). Determining Critical Success Factors of Project Management Practice: A Conceptual Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 61-69. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.041>

Andía, W., Marín, O., Lara, M. (2020). Investment projects: definition from the process perspective. *Journal of Management*. 36 (66), 161-171

Castellanos, A. R., de La Mata, A. A., & Gutiérrez, J. U. (2001). La gestión del conocimiento científico-técnico en la universidad: Un caso y un proyecto. *Cuadernos de Gestion*, 1(1), 13-30.

Esteban Villamizar, L. A., Rojas Contreras, W. M., & Sánchez Delgado, M. D. P. (2013). Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería. *Revista EAN*, 74, 54. <https://doi.org/10.21158/01208160.n74.2013.736>

Hii, J. y Neely, N. (2000). Innovative capacity of firms: on why some firms are more innovative than other, Paper presented at the 7th International Annual EurOMA Conference, Ghent.

Labrada, A., Sierra, L., & Hermes, A. (2010). Considerations about vALORACIÓN DE Company Project Management in Bogota , EN EMPRESAS DE BOGOTÁ Colombia-maturity level of. *RevistaEscuela de Administración de Negocios*, 69(0120-8160), 60-87.

Lawson, B., Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377-400, <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>

Moller, R. (2010). *PRINCIPIOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARAAMÉRICALATINA*Rolf Moller, Ph.D.Profesor TitularEscuela de Ingeniería de Recursos Naturales y delAmbiente.-EIDENARUniversidad del Valle, Cali,

*Colombiarolfmoller@hotmail.com* RESUMEN El desarrollo sostenible es punto de. 101-110. <http://www.redalyc.org/html/2311/231116434012/>

Muñoz, M., Mejía, J., García, J., & Minero, J. J. (2015). *Introducing the process improvement in Higher Education Institutions*. 1-7. <https://doi.org/10.1109/cisti.2015.7170503>

Organización Internacional de Normalización (2013). *Directrices para la Dirección y Gestión de Proyectos (ISO 21500)*.

Project Management Institute (2021). *PMBOK® Guide (2021), Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Séptima Edición*.

Pajares-gutiérrez, J., Industrial, I., & Certifi, I. C. (2010). *La empresa*. 85, 39-46.

Pineda Márquez, K., Morales Rubiano, M. E., & Ortiz Riaga, M. C. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad y Desarrollo*, 1(15), 41-67. <https://doi.org/10.19052/ed.193>

Pinto, J. (2013). *Project Management: Achieving Competitive Advantage*. Ed. Prentice Hall. 528 pp 2013

Ramírez, M., García, M. (2010). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, 68, 112-133

Reyes, Y., Suárez, R. (2019). Modelo de gestión para vincular una institución de educación superior con la industria en Estrategias regionales de innovación y universidades. Visiones y herramientas para el desarrollo en Iberoamérica. Creative Commons, <http://redue-alcue.org>

Romero, G., Suárez, R., & Rodríguez, H. (2018). Modelo de capacidades de innovación para instituciones de educación superior. *Inge Cuc*, 14(1), 87-100.

Salazar, M. del P. R., & Valderrama, M. G. (2013). La Alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, 68, 112. <https://doi.org/10.21158/01208160.n68.2010.500>

Silva, C., & Fernando, H. (2015). Consideraciones Éticas en la Gestión de Proyectos. *International Journal of Good Conscience*. Agosto, 10(2), 44-60. [http://www.spentamexico.org/v10-n2/A4.10\(2\)44-60.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n2/A4.10(2)44-60.pdf)

Solarte, L., & Sanchez, L. F. (2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: El modelo de madurez en gestion de proyectos CP3M V5.0. *Innovar*, 24(52), 5-18.

Terrazas, R. (2009). Modelo Conceptual Para La Gestión De Proyectos. *Perspectivas*, 24, 165-188.

Terribili, A., Bortoleto, A. C., & Betancor, A. L. (2015). Project management of innovation in educational private institutions in são paulo city. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 14, 85-103.

Wang, C. L. and Ahmed, P. K. (2007). Dynamic capabilities: a review and research agenda. *The International Journal of Management Reviews*, 9(1): 31-51.

Anexo. Encuesta

PROYECTO DE GRADO MAESTRÍA EN PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE						
<p>Apreciado profesor/investigador: Este formulario tiene como objetivo identificar los factores clave para la gestión de proyectos en instituciones de educación superior colombianas.</p> <p>Solicitamos su colaboración, contestando las siguientes preguntas. La información proporcionada será tratada con absoluta confidencialidad</p>						
<p><i>En las siguientes secciones, por favor, califique su posición manifestando el grado de acuerdo con los aspectos consultados, tomando como referencia los siguientes valores: 1: Total desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Total acuerdo</i></p>						
FACTORES CLAVE EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN IES						
P1	En su institución universitaria, ¿considera usted que el proceso de convocatoria de proyectos de investigación es claro y con alcance adecuadamente delimitado?	1	2	3	4	5
P2	¿Considera que su IES hace uso de sistemas de comunicación, requisitos y procedimientos adecuados para la gestión de proyectos de investigación?	1	2	3	4	5
P3	¿En su IES, se prioriza la experiencia de los investigadores y la naturaleza del proyecto para su aprobación?	1	2	3	4	5
P4	¿Considera que la selección de participantes en el equipo de ejecución de un proyecto de investigación debe ser basada en la experiencia?	1	2	3	4	5
P5	¿Según su experiencia, los proyectos de investigación en los cuales ha participado se han ejecutado según lo establecido en el cronograma correspondiente?	1	2	3	4	5
P6	¿En su IES, se cuenta un proceso de evaluación y retroalimentación de la ejecución de los proyectos de investigación?	1	2	3	4	5
P7	¿Según su experiencia, una vez finalizado un proyecto de investigación, se toman acciones de mejora a partir de los resultados?	1	2	3	4	5