



Modelo de gestión de proyectos para los grupos de investigación de la Universidad EAN

María Camila Amaris Mendoza

Nestor Eduardo Moreno Gomez

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2021

Modelo de gestión de proyectos para los grupos de investigación de la Universidad EAN

María Camila Amaris Mendoza

Nestor Eduardo Moreno Gomez

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director (a):

Sandra Ximena Díaz Sánchez

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2021

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. 25 - Enero - 2021

Dedicatorias:

Este trabajo es dedicado a Dios y a mi familia con afectuoso agradecimiento por su apoyo incondicional a mi compañera de vida Julieth Alexandra Castellanos Delgado, mi madre Fanny Gomez Mayorga y a mi tía Mary Luz Gomez Mayorga que son el eje fundamental en mi formación académica, demostrado que las cosas buenas de la vida traen retos y desafíos que al superarlos generan sentimientos de victoria y satisfacción infinita.

Nestor Eduardo Moreno Gomez

Dedico este trabajo de grado con mucho amor a toda mi familia, en especial a mis padres Alfonso Amaris Holguin y María Victoria Mendoza Argaez, a mi hermana Lina María Amaris Mendoza, a mi tío Mauricio Mendoza Argaez y a Javier Alejandro Bonilla Paez por su apoyo incondicional durante mi proceso de formación.

María Camila Amaris Mendoza

Agradecimientos

Nuestro total agradecimiento a Dios, a nuestras familias y amigos por apoyarnos durante este proceso. Un agradecimiento especial a nuestra directora de trabajo de grado Sandra Ximena Diaz Sánchez por su orientación, al profesor Antonio Rodríguez Peña por sus valiosos aportes en la construcción de esta propuesta, a Carolina Mejía Corredor Gerente de Investigaciones, a los investigadores Rafael Ignacio Pérez Uribe Director del Grupo de Investigación G3Pymes, Nelson Antonio Moreno Monsalve Director del grupo Dirección & Gestión de Proyectos, a la investigadora Maira Alejandra García Jaramillo Directora del Grupo Tecnológico ONTARE y a Annie Cárdenas Bahamón profesional de la Gerencia de Investigaciones.

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito la elaboración de un modelo de gestión de proyectos de investigación para los grupos de investigación que se encuentran adscritos a la Gerencia de Investigaciones y Transferencia de la Universidad EAN, que para efectos del desarrollo del presente trabajo se denominará Gerencia de Investigaciones. La elaboración del modelo inició con la revisión del estado del arte identificando modelos existentes y buenas prácticas para la gestión de proyectos de investigación. Posteriormente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a personal clave del proceso de gestión de proyectos de la Gerencia de Investigaciones con el objetivo de conocer los aspectos más relevantes del proceso actual de gestión.

Se analizaron elementos como la estructura organizacional, cultura, procedimientos, herramientas y técnicas utilizadas. Se realizó un estudio con enfoque descriptivo mediante la aplicación de un instrumento de medición, que permitió confirmar la información recopilada a partir de las entrevistas. Los resultados reflejaron buena percepción frente a los planteamientos del instrumento en el marco de la gestión de proyectos de investigación, permitiendo evidenciar fortalezas del proceso de gestión como el uso del acta de inicio, involucramiento de las partes interesadas, gestión de adquisiciones, lineamientos de calidad y reuniones de seguimiento para la ejecución de los proyectos de investigación. Se identificaron oportunidades de mejora en la elaboración y control de presupuesto, definición del alcance, seguimiento a cronograma, gestión de comunicaciones y gestión de riesgos.

Considerando lo anterior, se propone un modelo para la gestión de proyectos bajo los grupos de procesos definidos por el PMI® (inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre), que incluye el propósito de aplicación, descripción del contexto y entregable para su utilización. Adicionalmente, se presenta el plan de acción de alto nivel para implementar el modelo de gestión que contiene las actividades a desarrollar, el cronograma y presupuesto para la puesta en marcha del modelo.

Palabras clave: Buenas prácticas, PMBOK®, proyectos de investigación, grupos de investigación, Gerencia de Investigaciones y modelos de gestión.

Abstract

The purpose of this work is to develop a research project management model for the research groups attached to the Research and Transfer Management of EAN University, which for the purposes of this paper will be referred to as Research Management. The development of the model began with a review of the state of the art, identifying existing models and good practices for the management of research projects. Subsequently, semi-structured interviews were carried out with key personnel in the project management process of the Research Management in order to understand the most relevant aspects of the current management process. Elements such as organizational structure, culture, procedures, tools and techniques used were analyzed.

A study with a descriptive approach was also carried out using a measurement instrument, which made it possible to confirm the information collected from the interviews. The results reflected a good perception of the instrument's approaches in the framework of research project management, allowing evidence of the strengths of the management process such as the use of the initiation report, involvement of stakeholders, procurement management, quality guidelines and follow-up meetings for the implementation of research projects. Opportunities for improvement were identified in the elaboration and control of the budget, definition of the scope, follow-up on the schedule, management of communications and risk management.

In view of the above, a model is proposed for the management of projects under the groups of processes defined by the PMI ® (initiation, planning, execution, monitoring and control, and closure), which includes the purpose of application, description of the context and deliverable for use. Additionally, the high-level action plan to implement the management model is presented, containing the activities to be developed, the schedule and budget for the implementation of the model.

Keywords: Good practices, PMBOK ®, research projects, research groups, Research Management and management models.

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABLAS	14
1. INTRODUCCIÓN	16
2. OBJETIVOS	19
2.1. OBJETIVO GENERAL	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. JUSTIFICACIÓN	20
4. MARCO DE REFERENCIA	23
4.1. ESTUDIOS SOBRE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	23
4.2. PROYECTOS	25
4.3. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	26
4.4. GESTIÓN DE PROYECTOS	29
4.5. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)®	29
4.5.1. GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	31
4.5.2. ÁREAS DE CONOCIMIENTO	32
4.6. MODELOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES) Y OTROS MODELOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS	33
4.6.1. GUÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EAFIT	33
4.6.2. MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	34
4.6.3. MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SEGÚN TAMAYO	34
4.7. BUENAS PRÁCTICAS EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	35
5. MARCO INSTITUCIONAL	39
5.1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD EAN	39
5.2. MISIÓN	39
5.3. VISIÓN	39
5.4. PRINCIPIOS GENERALES	39
5.5. POLÍTICA DE CALIDAD	40

5.6.	PROPÓSITO SUPERIOR.....	40
5.7.	HISTORIA	40
5.8.	PROCESOS.....	41
5.9.	ESTRUCTURA ORGÁNICA	41
5.10.	PLAN DE DESARROLLO UNIVERSIDAD EAN	43
5.11.	POSICIÓN EN EL MERCADO.....	44
5.12.	SERVICIOS DE EDUCACIÓN	46
5.13.	GERENCIA DE INVESTIGACIONES Y TRANSFERENCIA	46
5.13.1.	PROYECTOS INTERNOS	47
5.13.2.	PROYECTOS EXTERNOS	47
5.13.3.	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	47
6.	DISEÑO METODOLÓGICO	49
6.1.	REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE.....	49
6.2.	REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS	49
6.2.1.	ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.....	50
6.3.	RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	52
6.4.	VALIDACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	53
6.4.1.	VALIDACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN POR EXPERTOS	53
6.4.2.	VALIDACIÓN PRUEBA PILOTO INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	53
6.4.3.	REALIZACIÓN DE AJUSTES INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	59
6.5.	APLICACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	60
6.6.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO	60
6.7.	ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES.....	60
6.8.	CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS PARA EL DISEÑO DEL MODELO DE GESTIÓN.	60
7.	DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL.....	63
7.1.	CARACTERIZACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ACTUAL	63
7.2.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS.....	68
7.3.	ANÁLISIS DE DATOS	81
7.3.1.	FORTALEZAS DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD EAN.	86
7.3.2.	OPORTUNIDADES DE MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA UNIVERSIDAD EAN:.....	87

8.	PLAN DE INTERVENCIÓN	88
8.1.	MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD EAN	88
8.1.1.	OBJETIVO DEL MODELO	88
8.1.2.	SUPUESTOS DEL MODELO	88
8.1.3.	RESTRICCIONES DEL MODELO	89
8.1.4.	COMPONENTES DEL MODELO	90
8.2.	PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.....	105
8.2.1.	ACTIVIDADES	106
8.2.2.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	106
8.2.3.	PRESUPUESTO.....	109
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
9.1.	CONCLUSIONES	111
9.2.	RECOMENDACIONES.....	112
10.	REFERENCIAS	114
A.	ANEXO. MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (MINCIENCIAS).....	119
B.	ANEXO. CARACTERIZACIÓN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA 2019	122
C.	ANEXO. MAPA DE PROCESOS UNIVERSIDAD EAN	144
D.	ANEXO. MAPA DE SUBPROCESOS UNIVERSIDAD EAN.....	145
E.	ANEXO. CUESTIONARIO DE PREGUNTAS ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS	146
F.	ANEXO. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	149
G.	ANEXO. FORMATO ACTA DE INICIO	152
H.	ANEXO. MATRIZ IDENTIFICACIÓN PARTES INTERESADAS.....	156
I.	ANEXO. ACTA DE REUNIÓN DE PLANEACIÓN	157
J.	ANEXO. ESTRUCTURA DESGLOSE DE TRABAJO – EDT	159
K.	ANEXO. REGISTRO DE RIESGOS.....	160
L.	ANEXO. DIAGRAMA DE GANTT	161
M.	ANEXO. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	162
N.	ANEXO. MATRIZ SOLICITUD DE ADQUISICIONES	163
O.	ANEXO. MATRIZ DE COMUNICACIONES.....	164
P.	ANEXO. MONITOREO MATRIZ PODER - INTERÉS.....	165

Q.	ANEXO. INFORME DE DESEMPEÑO BAJO LA TÉCNICA DEL VALOR GANADO.....	166
R.	ANEXO. ACTA DE REUNIÓN DE SEGUIMIENTO.....	167
S.	ANEXO. INFORME TÉCNICO Y FINANCIERO.....	169
T.	ANEXO. ACTA DE REUNIÓN DE CIERRE	172
U.	ANEXO. FORMATO EVENTO	174

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1. Etapas de la investigación.....	35
Figura 2. Estructura organizacional Universidad EAN.....	42
Figura 3. Estructura detallada de la Universidad EAN.....	43
Figura 4. Procedimiento metodológico.....	49
Figura 5. Fases de la entrevista.....	51
Figura 6. Distribución de género personas encuestadas prueba piloto.....	54
Figura 7. Nivel de formación encuestados prueba piloto.....	54
Figura 8. Proceso de gestión de proyectos actual de convocatoria externa.....	64
Figura 9. Proceso de gestión de proyectos actual de convocatoria interna.....	65
Figura 10. Distribución por género instrumento de medición.....	70
Figura 11. Nivel de formación de los encuestados.....	70
Figura 12. Importancia de la elaboración del acta de inicio.....	71
Figura 13. Importancia de implementar una herramienta para visualizar y dimensionar el alcance y resultados esperados del proyecto de investigación.....	71
Figura 14. Importancia de implementar una herramienta para la gestión de riesgos de proyectos de investigación.....	72
Figura 15. Importancia de presentar un informe gerencial de avance en el marco de los proyectos de investigación.....	73
Figura 16. Importancia de utilizar una técnica para medir el desempeño del proyecto....	73
Figura 17. Importancia de implementar una práctica para agilizar el proceso de adquisiciones.....	74
Figura 18. Importancia del plan de comunicaciones en el proyecto de investigación.....	75
Figura 19. Importancia del involucramiento de las partes interesadas.....	75

Figura 20. Importancia de contar con una herramienta para la estimación de recursos del proyecto. 76

Figura 21. Importancia de la implementación de indicadores relacionados con la categorización como investigador reconocido por Minciencias..... 77

Figura 22. Importancia de implementar un modelo de gestión de proyectos de investigación. 77

Figura 23. Importancia de adoptar nuevas prácticas para los procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos de investigación. 78

Figura 24. Importancia de implementar un software de gestión de proyectos de investigación. 79

Figura 25. Importancia de los lineamientos de calidad existentes para la gestión de proyectos de investigación. 79

Figura 26. Importancia de contar con una Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación PMO..... 80

Figura 27. Importancia de documentar las lecciones aprendidas. 81

Figura 28. Conteo de respuestas 82

Figura 29. Modelo de gestión de proyectos para los grupos de investigación de la Universidad EAN..... 91

Figura 30. Cronograma de actividades para la implementación del modelo de gestión de proyectos de investigación109

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1. Definición de proyecto bajo estándares internacionales.....	25
Tabla 2. Tipología de productos y subtipos de productos.....	27
Tabla 3. Características del PMBOK ®	30
Tabla 4. Buenas prácticas para la gestión de proyectos de investigación bajo un enfoque híbrido.....	36
Tabla 5. Buenas prácticas para la gestión de proyectos de investigación bajo enfoque adaptativo, ágil y transversal.....	37
Tabla 6. Posición de la Universidad EAN.....	45
Tabla 7. Tipos de entrevista y sus características	50
Tabla 8. Resultados análisis de fiabilidad.....	55
Tabla 9. Rango Coeficiente Alfa de Cronbach.	58
Tabla 10. Estadísticas de fiabilidad	59
Tabla 11. Resultados estadísticos descriptivos instrumento de medición.....	69
Tabla 12. Frecuencia instrumento de medición.....	69
Tabla 13. Recuento de respuestas por nivel de formación.....	82
Tabla 14. Grupo de proceso de inicio para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.	92
Tabla 15. Grupo de proceso de planeación para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.....	94
Tabla 16. Grupo de procesos de ejecución para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.....	99
Tabla 17. Grupo de procesos de monitoreo y control para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.	100

Tabla 18. Grupo de proceso de cierre para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.....	101
Tabla 19. Cronograma de actividades plan de implementación.....	107
Tabla 20. Presupuesto de implementación para la prueba piloto.....	110

1.Introducción

La gestión de proyectos constituye una práctica importante para las organizaciones en ambientes dinámicos y flexibles como los que se presentan en la actualidad. Según el Project Management Institute (PMI®) la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo, entendiendo que, un proyecto se define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2017a). En organizaciones privadas la gestión de proyectos sustenta la implementación de la estrategia, el mejoramiento continuo y la creación de productos. Sin embargo, el enfoque de la gestión de proyectos en el sector privado se ha orientado al sector de la construcción, software e ingeniería, siendo escaso el estudio de la gestión de proyectos en organizaciones o grupos dedicados a la investigación (Escuela de Administración de Negocios (Colombia), 2013).

La investigación como proceso académico, resulta ser el eje central de las Instituciones de Educación Superior (IES). La investigación es una actividad humana, que se encuentra orientada hacia la generación de nuevo conocimiento y en su aplicación para la solución de problemas o para el planteamiento de interrogantes científicos, se caracteriza por el desarrollo de actividades no rutinarias, con cierto grado de incertidumbre, que implica la existencia de novedad y la obtención de resultados, y que, por tanto, requiere flexibilidad en su ejecución, pero sin olvidar el control (Tomàs-folch, 2015). En las Universidades, la investigación se lleva a cabo por medio de Grupos de Investigación, los cuales, se definen como un conjunto de personas que se reúnen para investigar una temática dada, al formular problemas para la consolidación de un plan estratégico que permite obtener resultados tangibles y verificables como consecuencia de la realización de proyectos (Colciencias, 2019). La gestión de proyectos de investigación se debe planificar mediante un plan de acción del proyecto, la organización, posteriormente se ejecuta el proyecto, finalizando con la documentación y publicación de los resultados de investigación (Villareal, 2019). Los proyectos de investigación se encuentran adscritos a grupos o centros de investigación, pueden desarrollarse con la participación de entidades

públicas o privadas y contar con financiación propia, ser cofinanciados y/o cooperados (EAFIT, 2015).

Se ha evidenciado que la gestión de proyectos de investigación en Instituciones de Educación Superior (IES) obedece a las demandas y retos administrativos que surgen de la cantidad, número de investigadores, entidades participantes y complejidad de estos proyectos. Por lo tanto es necesario que se realice una gestión adecuada de los proyectos de investigación por medio de documentos, modelos o guías que constituyen un referente para el desarrollo de cada una de las etapas del ciclo de vida de los proyectos, brindando orientación sobre los procesos y procedimientos inherentes a cada una de las etapas (EAFIT, 2015).

A partir de un acercamiento preliminar con los directores de Grupos de Investigación y la Gerencia de Investigaciones; encargada de administrar y gestionar los Grupos de Investigación de la Universidad EAN, se identifica que no existe un modelo para la gestión de los proyectos de investigación que realizan los grupos y se considera importante contar con un modelo que agregue valor al proceso de gestión existente y que les permita llevar a cabo una planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre de los proyectos, anticipar los riesgos y garantizar la calidad de los entregables. Lo anterior, contribuye con el proceso de acreditación en alta calidad y con la materialización de uno de los seis pilares del plan de desarrollo de la Universidad correspondiente a la innovación como el instrumento que permite avanzar en los modelos y métodos de aprendizaje, en ciencia y en investigación aplicada, para la aplicación de nuevo conocimiento, generación de nuevas tecnologías y transferencia de resultados de investigación a mercados e industrias (EAN, 2021).

Por consiguiente, se propone un modelo para la gestión de proyectos de investigación que realizan los Grupos de Investigación de la Universidad EAN bajo los lineamientos del PMI®, en el marco de los grupos de procesos que hacen parte del ciclo de vida de los proyectos en conjunto con modelos de gestión y buenas prácticas en este campo. Teniendo en cuenta que, las buenas prácticas corresponden a acciones consideradas como útiles, perdurables, imitables, guiadas por principios, que han tenido resultados positivos y han demostrado su eficacia en el ámbito de la investigación. Las buenas prácticas indican la manera de proceder de los responsables de llevar a cabo la gestión de

la investigación, haciendo que sea eficiente, novedosa, reconocida, transferible y útil (Tomàs-folch, 2015).

El presente documento se encuentra estructurado en los capítulos, marco de referencia, marco institucional, diseño metodológico, diagnóstico organizacional y plan de intervención. Para la realización de este trabajo se tomó como objeto de estudio el Grupo de Investigación G3Pymes, debido a que, es el grupo con mayor trayectoria y mejor categorizado (A1) en la Universidad EAN, según convocatoria Colciencias 2018.

La implementación del modelo de gestión de proyectos de investigación no hace parte del alcance de este trabajo. Cabe mencionar que el modelo de gestión de proyectos se fundamenta en la sexta edición del cuerpo de conocimiento PMBOK® del PMI®, toda vez que, a la fecha de realización del presente trabajo la séptima edición del cuerpo de conocimiento PMBOK® no se encuentra publicada de manera oficial por el PMI®.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar un modelo para la gestión de proyectos de investigación a partir de la revisión del estado del arte y del análisis del estado actual del proceso de gestión que realizan los Grupos de Investigación en la Universidad EAN.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión del estado del arte que permita identificar modelos y buenas prácticas de gestión de proyectos de investigación para la Universidad EAN.
- Elaborar una revisión del proceso de gestión de proyectos de investigación, a partir de la identificación de las actividades de gestión que actualmente realizan en la Universidad EAN.
- Realizar un estudio de percepción sobre la pertinencia de la implementación de un modelo para la gestión de proyectos de investigación en la Universidad EAN.
- Identificar las fortalezas y oportunidades de mejora en la gestión de proyectos de investigación en los procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de los proyectos que realizan los Grupos de Investigación en la Universidad EAN.
- Formular el modelo de gestión de proyectos para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN.

3. Justificación

La gestión de proyectos impulsa a las organizaciones a crear nuevos productos de una manera rápida, promueve el trabajo en equipo, la sana competencia, y contribuye a la gestión eficaz del cambio (Wallace, 2014). La gestión de proyectos es un aspecto relevante en el marco del desarrollo sostenible y constante de la sociedad, puesto que, permite visualizar un conjunto de posibilidades en un escenario específico para conocer a futuro un resultado que proporcione las herramientas necesarias para la toma de decisiones (Nicolás & Reyes, 2015). Se ha evidenciado que la gestión de proyectos garantiza la alineación estratégica para ejecutar los objetivos estratégicos de una organización, realizando una planeación realista de los proyectos, considerando los riesgos, y llevando a cabo un seguimiento de forma continua (Aston, 2021).

En el marco de la gestión de proyectos de investigación, es importante resaltar que esta gestión se encuentra liderada por la Gerencia de Investigaciones, por consiguiente, esta gestión comprende el ámbito gerencial y el ámbito de la investigación, lo cual implica que la Gerencia de Investigaciones constituye un proceso dinámico que requiere de la planeación para definir las políticas, objetivos y estrategias de investigación; precisa de la organización para definir y asignar funciones, tareas y recursos, así como también, de una dirección en términos de liderazgo y control para garantizar el logro de los objetivos propuestos, al evaluar los resultados obtenidos bajo criterios de eficiencia y un balance entre la productividad y transparencia en la ejecución de los recursos (Castañeda & Castañeda, 2007).

La Gerencia de Investigaciones de la Universidad EAN es responsable de asimilar, adaptar, generar y divulgar el conocimiento que se requiere para el desarrollo de los procesos misionales de la Universidad, dentro de las funciones de la Gerencia se encuentran promover el desarrollo de proyectos de investigación articulados con el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) y la administración y gestión de los Grupos de Investigación de la Universidad y su categorización ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (EAN, 2020b). Actualmente, la Universidad EAN cuenta con doce grupos de investigación, teniendo en cuenta los resultados de la

última convocatoria nacional No. 833 del año 2018 para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Los grupos de investigación se encuentran categorizados de la siguiente manera: solo un grupo en categoría A1 (Grupo de Gerencia de las Grandes, Pequeñas y Medianas Empresas - G3Pymes), cuatro grupos en categoría A (Grupo de Investigación Entrepreneurship Group, Entorno Económico de las Organizaciones, Dirección y Gestión de Proyectos, y Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico ONTARE), cinco en categoría B (Grupo de Investigación en Gestión Ambiental, Ciencias Básicas, Lingüística y Comunicación Organizacional, Política y Sostenibilidad, y Ambientes de Aprendizaje) y dos grupos de investigación reconocidos (INDEVOS y Grupo de Investigación en Salud). Resaltando que, un Grupo de Investigación existe, siempre y cuando tenga la capacidad de demostrar resultados tangibles como consecuencia de la ejecución de un plan de acción debidamente formalizado (proyectos) (Colciencias, n.d.).

A partir de un acercamiento preliminar a la Gerencia de Investigaciones de la Universidad EAN se identificó que los Grupos de Investigación no cuentan con un modelo para la gestión de proyectos de investigación, y se considera una oportunidad de mejora elaborar un modelo que pueda ser utilizado para la gestión de estos proyectos, garantizando la alineación de la investigación con los objetivos estratégicos de la Universidad, contribuyendo a mantener la acreditación institucional de alta calidad y los registros calificados de los diferentes programas académicos que ofrece, debido a que, en el documento Modelo de Indicadores del Desempeño de la Educación emitido por (Mejía et al., 2018) en conjunto con funcionarios del Ministerio de Educación Nacional, se establece que el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) contempla a la investigación como uno de los pilares más importantes que debe tener una institución de alta calidad, y que la investigación es la actividad de la educación superior más difundida a nivel global. Adicionalmente, para la obtención del registro calificado bajo el decreto 1075 de 2015, se estipula como condición llevar a cabo actividades de investigación que permitan desarrollar una actitud y capacidad crítica para encontrar alternativas que promuevan el avance de la ciencia, la tecnología, las artes y las humanidades.

Diferentes universidades como la Universidad EAFIT dentro de sus objetivos estratégicos contemplan posicionarse como líderes en investigación y como resultado de los procesos emprendidos para lograr este objetivo han incrementado el volumen y dificultad de los proyectos de investigación (EAFIT, 2015). Con relación a los retos administrativos de la gestión de proyectos de investigación han decidido elaborar modelos, guías o referentes para la gestión de proyectos de investigación debido a la cantidad, diversidad y complejidad de estos proyectos, número de investigadores, partes interesadas y gestión de recursos. También se resalta el trabajo realizado por la Universidad Nacional de Colombia en gestión de proyectos de investigación debido a que han incorporado procesos de medición de resultados e impactos esperados de los productos obtenidos de los proyectos de investigación, permitiéndoles alcanzar los logros de su misión de investigación y articular los modelos, guías o referentes con los procedimientos existentes (Collantes et al., 2012). Por lo tanto, se considera importante elaborar un modelo para la gestión de proyectos que realizan los Grupos de Investigación de la Universidad EAN, teniendo en cuenta el conocimiento y experiencia de la Universidad en gestión.

4. Marco de referencia

En este capítulo se presentan los aspectos más relevantes de la gestión de proyectos, proyectos de investigación, los productos de investigación de acuerdo con su tipología. Así como también algunos modelos de gestión de proyectos en Instituciones de Educación Superior.

4.1. Estudios sobre gestión de proyectos de investigación

En el estudio realizado por (Fernández et al., 2018), titulado *“Project Management Practices for Collaborative University-Industry R&D”*, se presenta un conjunto de prácticas claves de gestión de proyectos para el contexto investigación y desarrollo (I+D) entre la Universidad y la Industria, con el fin de aumentar la probabilidad de éxito de los proyectos. Este enfoque considera el ciclo de vida del proyecto desde el punto de vista predictivo (cascada), adaptativo (ágil) y transversal. En un enfoque predictivo, el alcance del proyecto, el tiempo y el costo se determinan en las primeras fases del ciclo de vida, cualquier cambio en el alcance se gestiona cuidadosamente. En un enfoque adaptativo, denominado ágil, se define y aprueba el alcance detallado antes del comienzo de cada iteración. La investigación evidencia que los ciclos de vida híbridos (predictivo – adaptativo) pueden ajustarse al contexto de I+D entre la Universidad y la Industria. Se identificaron 32 prácticas para la gestión de proyectos de investigación, siendo 15 de ellas ágiles, 3 en cascada y 14 transversales.

En la investigación realizada por los autores (Fangzheng & Xiaoyun, 2016) denominada *“The Management of Scientific Research Projects in Local Universities”*, se evidencia que las universidades se enfrentan a un entorno innovador en el cual la gestión de proyectos marca una característica distintiva, que permite mejorar la calidad de la investigación científica. La gestión de proyectos de investigación implica la elaboración de informes, evaluación de proyectos, contrato del proyecto, asignación del presupuesto, seguimiento del proyecto y aceptación de los entregables. Se destaca la gestión de proyectos de investigación, en cuanto a, la calidad de los entregables a través de una adecuada programación, optimización de recursos y la reducción de riesgos. Los autores identificaron que la inversión del gobierno permitió que las instituciones ejecutarán mayor cantidad de

proyectos de investigación, descuidando la calidad de los productos generados por no realizar una adecuada gestión de proyectos.

En el artículo *“Management of a Complex Research Project in The Context of Implementing The University’s Overall Strategy”*, realizado por (Stukalina, 2016), se resalta la importancia de la gestión de proyectos en la ejecución de la estrategia institucional orientada a desarrollar investigación y a obtener la excelencia académica en un entorno altamente competitivo. La naturaleza interdisciplinaria de los proyectos de investigación representa un desafío para los gerentes de proyecto en el entorno universitario, debido a que, los integrantes del equipo del proyecto tienen diferentes responsabilidades a nivel institucional. Los autores establecen que las universidades contemporáneas son estructuras complejas no lineales y de varios niveles, por lo que, cualquier proyecto en el área de educación superior se implementa en un entorno organizacional dinámico y complejo. Las fortalezas académicas y de investigación del proyecto se basan en una diversidad de recursos organizacionales. Estos incluyen recursos tangibles, semi-tangibles y no tangibles.

En el estudio titulado *“Criterios Gerenciales Aplicados a la Investigación”*, se aborda el concepto de gerencia en cuanto a sus funciones, tendencias y herramientas. Los autores establecen que la gerencia es una ciencia que involucra un proceso de investigación que conlleva a la construcción de un producto, teoría o cuerpo de conocimiento. En la investigación se propone la articulación de la Gerencia de Investigación como un proceso dinámico de gestión social del conocimiento a través de la implementación de los procesos de inicio, planeación, ejecución, seguimiento, control y cierre, con el objetivo de generar un balance entre productividad y la gestión de recursos, así como también, aspectos fundamentales de la administración como organización, dirección, control, calidad y Benchmarking, en el marco de la gestión del conocimiento a fin de establecer criterios que orienten el proceso investigativo. El instrumento utilizado de recolección de información fue un estudio bibliográfico apoyado en fuentes científicas, con el objetivo de identificar los criterios de gerencia en el marco de la investigación (Castañeda & Castañeda, 2007).

En el estudio elaborado por (Rafael & Lucena, n.d.), se analiza la implementación de las mejores prácticas en gerencia de proyectos en cuanto a la gestión de riesgos. El estudio permitió identificar que la gestión de riesgos es fundamental para hacer frente a las

variables desconocidas y que su aplicación en proyectos de investigación requiere un estudio robusto para determinar los puntos críticos en la gestión eficiente y eficaz de este tipo de proyectos. Los autores reportan que no existe una manera específica de hacer frente al riesgo y de documentar las lecciones aprendidas. Las buenas prácticas identificadas en I+D giran en torno a la definición de plazos, costos y requisitos del proyecto de investigación.

Los estudios mencionados permiten evidenciar que la gestión de proyectos de investigación optimiza los tiempos y recursos para cumplir con los objetivos y el alcance estipulado en los proyectos, por medio de los procesos de inicio, planeación, ejecución, seguimiento, control y cierre en ambientes académicos que cuentan con equipos multidisciplinarios, con alta rotación de personal y en un entorno altamente competitivo, resaltando la importancia de la gestión de proyectos en la calidad de los entregables debido a la planeación y reducción de riesgos.

4.2. Proyectos

Un proyecto se define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2017b). En la Tabla 1 se presentan diferentes definiciones de proyecto de varias asociaciones bajo sus estándares.

Tabla 1. Definición de proyecto bajo estándares internacionales.

Estándar/Asociación	Definición
Prince2/Axelos	“Un proyecto es una organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos comerciales según un Business Case convenido” (Axelos, 2017).
APMBOK/ Association for Project Management (APM)	“Un proyecto es un esfuerzo único y transitorio emprendido para lograr los objetivos planificados, que podrían definirse en términos de productos, resultados o beneficios” (APMBOK, 2012).

Estándar/Asociación	Definición
ICB4/ International Project Management Association (IPMA)	“Un proyecto es una operación con restricciones de tiempo y costo para realizar un conjunto definido de entregables ajustándose a normas y requisitos de calidad” (IPMA, 2015)

Fuente: Elaboración propia a partir de Prince2, APMBOK, ICB4.

4.3. Proyectos de investigación

Un proyecto de investigación es el conjunto de elementos descriptivos que señalan los objetivos de estudio y los aspectos que se van a abordar, los pasos a seguir, los recursos que se utilizarán y en algunos casos las hipótesis que se someterán a prueba (Córdoba García, 2004).

Con un proyecto de investigación se cubren los siguientes objetivos:

- Que el investigador o el equipo de investigación tenga claridad sobre la información que requiere, como la buscarán, con qué recursos contarán y dado el caso como se probará la hipótesis.
- Que exista claridad en la propuesta para que la instancia correspondiente señale sus sugerencias para la ejecución del proyecto.

Se resalta que para la formulación de un proyecto de investigación se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- Revisión de estudios previos, trabajos de grado (Pregrado, Maestría y Doctorado), informes o reportes de investigación.
- Análisis de contenido especializado en el área de estudio y la forma en la que se va a realizar.
- Juicio de expertos en el tema o en la metodología a utilizar.

- En caso de ser requerido realizar visitas exploratorias al lugar donde se llevará a cabo la investigación que se propone.
- Productos resultados de proyectos de investigación.

Los productos de los proyectos de investigación que realizan los investigadores se obtienen de los procesos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, a partir del plan de trabajo, líneas de investigación y proyectos del grupo. Los productos que son reconocidos como resultados de las actividades de Grupos de Investigación bajo los lineamientos del Colciencias ahora Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (En el [Anexo A](#) se presenta información general sobre Minciencias) se clasifican en cuatro grandes grupos y se presentan en la Tabla 2 (Colciencias, 2018):

Tabla 2. Tipología de productos y subtipos de productos.

Tipología de productos	Subtipos de productos de investigación
Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento	Artículos de investigación A1, A2, B y C.
	Artículos de investigación D.
	Notas científicas
	Libros resultados de investigación
	Capítulos en libro resultados de investigación
	Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de patente
	Variedades vegetales, nuevas razas animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias
	Obras o productos de investigación – creación de artes, arquitectura y diseño

Tipología de productos	Subtipos de productos de investigación
Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación	Productos tecnológicos certificados o validados
	Productos empresariales
	Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones.
	Conceptos técnicos e informes técnicos
	Registros de Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor
Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento.	Participación ciudadana en CTel y creación.
	Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel.
	Comunicación social del conocimiento.
	Circulación de conocimiento especializado.
Productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la CTel	Dirección Tesis de Doctorado
	Dirección de Trabajo de grado de Maestría
	Dirección de Trabajo de grado de Pregrado
	Proyectos de Investigación y desarrollo
	Proyectos de Investigación-Creación
	Proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación (ID+i)
	Proyecto de extensión y Responsabilidad social en CTI
	Apoyo a creación de programas o cursos de formación de investigadores
	Acompañamiento y asesorías de línea temática del Programa de Ondas

Fuente: Elaboración propia a partir de (Colciencias, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior se busca que por medio de la ejecución de proyectos de investigación se desarrollen los diferentes productos de acuerdo con lo establecido por Minciencias, con el propósito de lograr el reconocimiento de los investigadores y la categorización de los Grupos de Investigación.

4.4. Gestión de proyectos

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (PMI, 2017b), en cuanto alcance, tiempo, costo, riesgos, calidad, necesidades (requerimientos identificados), intereses y expectativas de los interesados. La gestión de proyectos se traduce en beneficios potenciales para la organización, puesto que, mejora las capacidades creativas e innovadoras, mantiene a la empresa en el mercado y mejora el rendimiento de los equipos de trabajo y de la organización (Ocaña, 2012).

4.5. Project Management Institute (PMI) ®

Es la principal organización dedicada a la dirección de proyectos, fundada en 1969 con sede principal en Pensilvania, EE. UU., es la mayor entidad sin ánimo de lucro en dirección de proyectos integrada por profesionales de todo el mundo. Su labor principal consiste en establecer los estándares de dirección de proyectos y administrar los procesos de certificación. Los objetivos del Project Management Institute se encuentran orientados a fomentar la profesionalidad de la dirección de proyectos, contribuir con la calidad y el alcance de esta profesión, incentivar la aplicación de la dirección de proyectos para el beneficio social, así como también, identificar y promover los fundamentos de la dirección de proyectos y la actualización del cuerpo de conocimientos (PMBOK®) para la dirección de proyectos de manera exitosa (PMI, 2020).

- **Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**

La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos Project Management Body of Knowledge presenta las buenas prácticas relacionadas con gestión, administración y dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas, en la Tabla

3, se presentan las características más relevante de este cuerpo de conocimiento (PMI, 2020).

Tabla 3. Características del PMBOK ®

Estándar	PMBOK ®
Tipo de estándar	Cuerpo de conocimiento
Entidad asociada	PMI ® - Project Management Institute
País	Estados Unidos
Versión	6ta Edición
Año	2017
Estructura	13 capítulos, 3 capítulos introductorios, 10 áreas de conocimiento y 5 grupos de procesos
Definición proyecto	Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único
Horizonte del proyecto	Ciclo proyecto
Nivel que abarca	Proyectos
Herramientas y técnicas	Si
Enfoque	Tradicional
Áreas de conocimiento	Integración, alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados
Grupos de procesos	Inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre

Estándar	PMBOK ®
Certificación asociada	Project Management Professional (PMP)
Elementos destacados	El enfoque de este cuerpo de conocimiento está centrado en el cómo gestionar los proyectos, no el qué o el por qué. A su vez, los procesos descritos transforman los insumos en productos empleando herramientas y técnicas que incluyen el juicio de expertos. Por otra parte, está orientado en los procesos y el público objetivo es el Gerente de Proyecto.

Fuente: Elaboración propia a partir de (PMI, 2020).

4.5.1. Grupos de procesos de la dirección de proyectos

Un grupo de procesos de la dirección de proyectos es un agrupamiento lógico de procesos que permite alcanzar los objetivos específicos del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco procesos (PMI, 2017b):

- Grupo de proceso de inicio: Proceso realizado para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de proceso de planeación: Proceso requerido para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de proceso de ejecución: Proceso realizado para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto.
- Grupo de proceso de monitoreo y control: Proceso requerido para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, identificar áreas en las que el plan requiera cambios e iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de proceso de cierre: Proceso llevado a cabo para completar o cerrar formalmente el proyecto, fase o contrato.

4.5.2. Áreas de conocimiento

Un área de conocimiento se define como un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen (PMI, 2017b). Las diez áreas de conocimiento que se describen en el PMBOK® son:

- Gestión de la integración del proyecto: Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.
- Gestión del alcance del proyecto: Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todas las actividades a realizar y únicamente el trabajo necesario para completarlo con éxito.
- Gestión del cronograma del proyecto: Incluye las tareas o actividades necesarias para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- Gestión de los costos del proyecto: Incluye los procesos involucrados en planear, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- Gestión de la calidad del proyecto: Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planeación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.
- Gestión de los recursos del proyecto: Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.
- Gestión de las comunicaciones del proyecto: Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planeación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- Gestión de los riesgos del proyecto: Incluye los procesos para llevar a cabo la planeación de la gestión, identificación, análisis, planeación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.

- Gestión de las adquisiciones del proyecto: Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.
- Gestión de los interesados del proyecto: Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto; y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

4.6. Modelos de gestión de proyectos de investigación en Instituciones de Educación Superior (IES) y otros modelos de gestión de proyectos.

En este apartado se presentan algunos modelos de gestión de proyectos en algunas Instituciones de Educación Superior (IES) y otros modelos de gestión de proyectos de investigación.

4.6.1. Guía para la gestión de proyectos de investigación de la Universidad EAFIT

Esta guía contiene la manera como se estructuran los proyectos de investigación en la Universidad EAFIT, las áreas de gestión que los integran son las siguientes:

- Área uno: Gestión de contratos
- Área dos: Gestión de los interesados y sus comunicaciones
- Área tres: Gestión del alcance y el tiempo
- Área cuatro: Gestión del presupuesto
- Área cinco: Gestión de la calidad y los riesgos
- Área seis: Gestión de las adquisiciones
- Área siete: Gestión de integración del proyecto

Sumado a las áreas de gestión, se encuentran los procesos, en este caso los procesos se presentan como fases (inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre), agrupando las fases de ejecución, monitoreo y control en una sola fase. El modelo

contempla los formatos previstos para cada fase, garantizando de esta manera el adecuado cierre del proyecto bajo los compromisos adquiridos por la Universidad, frente a sí misma, como frente a las demás entidades participantes en el proyecto (EAFIT, 2015).

Se evidencia que el modelo de la Universidad EAFIT para la gestión de proyectos se fundamenta en las áreas de conocimiento establecidas por el PMI®, resaltando la aplicación de este cuerpo de conocimiento (PMBOK®) en el ámbito de la investigación.

4.6.2. Modelo de gestión de proyectos de investigación Universidad Nacional de Colombia

El modelo propuesto se fundamenta en el monitoreo y evaluación para la medición de resultados e impactos de los proyectos de investigación, creación artística e innovación considerados por la Universidad como “pertinentes”, debido a que, son de especial interés para el sector gubernamental, la industria y la sociedad en general, incluyendo la contrapartida correspondiente a proyectos denominados como “impertinentes”, proyectos que se caracterizan por ser de interés netamente académico, pero que se espera se conviertan en proyectos “pertinentes”. Por tanto, el modelo abarca cinco campos de evaluación: académico, social, económico, ambiental y organizacional (Collantes et al., 2012).

El modelo de la Universidad Nacional de Colombia está enfocado en el monitoreo y evaluación de resultados e impactos de los proyectos, tomando como referencia buenas prácticas existentes y lineamientos propios de la Universidad.

4.6.3. Modelo de gestión de proyectos de investigación según Tamayo

Bajo este modelo, un proyecto se describe como el planteamiento de algo, en el que, se indica y justifican las acciones necesarias para alcanzar un objetivo específico bajo los parámetros de concepción, tiempo y recursos. En el marco de la investigación científica, han de planearse los aspectos técnicos, de administración, control, infraestructura institucional y personal. Lo anterior, se denomina formular un proyecto de investigación, que se fundamenta en un documento escrito en el que se registran las actividades que han de llevarse a cabo y las características de cada una de ellas. Una vez se sabe qué hacer y cómo, se da inicio a la etapa del trabajo de campo o laboratorio, dependiendo del tipo de investigación que se esté realizando. Esta etapa corresponde a la consecución,

interpretación y análisis de información, para que el investigador pueda comunicar a sus colegas los hallazgos de la investigación realizada (Tamayo, 1999). Este modelo de investigación consta de tres etapas básicas que se presentan en la Figura 1.

Figura 1. Etapas de la investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Tamayo, 1999).

Con relación al modelo de investigación propuesto por Tamayo se observa que consta de 3 etapas, que para efectos del modelo propuesto en capítulos posteriores son equivalentes a los grupos de procesos establecidos por el PMI®.

4.7. Buenas prácticas en gestión de proyectos de investigación

Las buenas prácticas en el marco de la gestión de investigación universitaria se definen como la manera de proceder por parte de los responsables de la gestión de la investigación, que hacen que, la acción investigadora sea eficiente, novedosa, reconocida, transferible y útil (Tomàs-folch, 2015).

Dentro de las buenas prácticas para la gestión de proyectos de investigación, se destacan las identificadas por (Fernandes et al., 2018) bajo un enfoque híbrido (adaptativo – ágil), como se evidencia en la Tabla 4.

Tabla 4. Buenas prácticas para la gestión de proyectos de investigación bajo un enfoque híbrido.

Proceso	Buenas prácticas
Iniciación	<p>Documento de idea del proyecto</p> <p>Project charter</p> <p>Reunión de lanzamiento</p> <p>Registro de interesados</p>
Planeación	<p>Descripción de alcance del proyecto de alto nivel</p> <p>Plan de adquisiciones del proyecto</p> <p>Plan de recursos del proyecto</p> <p>Plan de difusión y comunicación</p> <p>Lista de hitos</p> <p>Matriz de asignación de responsabilidades</p> <p>Registro de riesgos</p>
Ejecución	<p>Registro de problemas</p> <p>Registro de beneficios</p> <p>Nuevo registro de ideas de proyectos</p> <p>Inspección de calidad</p> <p>Informes de avance</p> <p>Reunión de seguimiento</p> <p>Registro de cambios</p> <p>Análisis de documentos</p>

Proceso	Buenas prácticas
Cierre	Informe de cierre de proyecto Reunión de cierre Plan de transición

Fuente. Elaboración propia a partir de (Fernandes et al., 2018).

Considerando el entorno en el que se desarrollan los proyectos, bajo el enfoque adaptativo, ágil y transversal (Fernandes et al., 2018), se reconocen como buenas prácticas para la gestión de proyectos, las prácticas que se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Buenas prácticas para la gestión de proyectos de investigación bajo enfoque adaptativo, ágil y transversal

Enfoque	Buenas prácticas
Cascada	Estructura de desglose de trabajo EDT Software para seguimiento a cronograma
Ágil	Planificación de la observación participante ágil basada en iteraciones Producto atrasado - preparación de la reserva, reserva refinamiento Calendario de planificación de lanzamiento Standups diarios (reuniones) Backlog de sprint Revisiones de sprint (reunión) Retrospectiva de sprint (reunión) Integración continua

Enfoque	Buenas prácticas
Ágil	<p>Equipos de trabajo autodirigidos</p> <p>Tablero Kanban</p> <p>Diseño simple</p> <p>Diseño de interacción esencial</p>
Transversal	<p>Análisis de requisitos</p> <p>Lista de actividades</p> <p>Estimación del trabajo</p> <p>Actas de reunión</p> <p>Valor ganado</p> <p>Pruebas (plan de prueba, desarrollo dirigido por prueba, prueba independiente y prueba en todos los niveles)</p> <p>Demostraciones</p>

Fuente. Elaboración propia a partir de (Fernandes et al., 2018)

5. Marco institucional

En este capítulo se presenta la misión, visión, estructura orgánica, reseña histórica, plan de desarrollo, posición en el mercado y servicios que presta la Universidad EAN. Adicionalmente se describen aspectos importantes de la Gerencia de Investigaciones, entre los que se incluye el Grupo de Investigación G3Pymes, grupo objeto de análisis del presente trabajo.

5.1. Descripción de la Universidad EAN

La Universidad EAN es una Institución de Educación Superior (IES) con acreditación de alta calidad bajo resolución No. 29499 del Ministerio de Educación del 29 de diciembre del 2017, con vigencia hasta el 28 de diciembre del 2021. Es una institución de carácter privado vigilada por el Ministerio. La Universidad EAN se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá D.C. cuenta con una sede en el Nogal y en la Avenida Chile. La oferta académica de la Universidad incluye 62 programas académicos: 19 carreras profesionales (10 presenciales y 9 virtuales), 30 especializaciones (20 presenciales y 10 virtuales), 10 maestrías (con opción de doble titulación internacional) y 3 doctorados (EAN, n.d.).

5.2. Misión

“La Universidad EAN tiene como misión contribuir a la formación integral de las personas y estimular su aptitud emprendedora, de tal forma que su acción coadyuve al desarrollo económico y social de los pueblos” (EAN, 2020c).

5.3. Visión

“Para el 2027, la Universidad EAN será referente en la formación e investigación en emprendimiento sostenible, mediante una entrega innovadora del conocimiento” (EAN, 2020c).

5.4. Principios generales

La Universidad actúa dentro de los postulados y principios en función de la excelencia, competitividad y desarrollo sostenible (EAN, 2020c).

- La acción académica se orienta a la formación de profesionales integrales, emprendedores, responsables, honestos, eficientes, disciplinados y creativos, en función de un espíritu de servicio a la sociedad y conservación del medio ambiente.
- La Universidad EAN considera como su principal factor de desarrollo el talento de los profesores, estudiantes, egresados, personal administrativo y directivos.
- En el proceso educativo de los estudiantes, la Universidad EAN considera como inherente a su formación el desarrollo de sus competencias emprendedoras para que contribuyan activamente a la solución de necesidades sociales, con una actitud enmarcada en el respeto por el otro y en los derechos humanos.
- La Universidad EAN actúa en concordancia con la Constitución Política de Colombia, la Ley y la normatividad vigente, los principios y objetivos que regulan la educación superior y las normas que la rigen en otros países donde la Universidad EAN desarrolla programas.
- En la actividad educativa, la Universidad EAN fortalecerá los valores éticos, morales, cívicos, culturales, religiosos y científicos, que permiten al ser humano actuar con libertad y buscar el perfeccionamiento de su personalidad (EAN, 2020c).

5.5. Política de calidad

“La Universidad EAN asegura altos estándares de calidad y mejoramiento continuo en todos los procesos y servicios, anticipándose a las necesidades y cumpliendo las expectativas de los diferentes grupos de interés” (EAN, 2020c).

5.6. Propósito superior

“El propósito superior de la Universidad EAN es aportar a la formación integral y del emprendimiento sostenible, considerando la investigación, el liderazgo y la innovación elementos fundamentales en la generación de abundancia para la humanidad” (EAN, 2020c).

5.7. Historia

La historia de la Universidad EAN inició en la década de los años 60 cuando un grupo de profesionales decidió crear una institución que aportará al avance del país por medio

de la formación de estudiantes con mentalidad empresarial e iniciativa para ejecutar proyectos.

El 01 de agosto de 1967 iniciaron las clases con un grupo de 14 estudiantes en una casa ubicada en la plazoleta de las nieves. Debido al trabajo de Hildebrando Perico Afanador, Cecilia Crissien de Perico, Carlos Ramírez Cardona, Álvaro Rubio Salas y Carlos Alfonso Crissien Aldana se formalizó la creación de la Escuela de Administración de Negocios conocida con la sigla EAN durante 39 años. En 1976 la EAN se trasladó a la calle 72 con carrera novena, años después en 1990 se llevó a cabo la adquisición de la sede ubicada en la calle 74 con carrera novena, sede en la cual se encuentran los laboratorios. En el año 2002 se realizó la adquisición del predio ubicado en la carrera 11 con calle 78, sede el Nogal. En el año 2006 la Escuela de Administración de Negocios pasó a llamarse Universidad EAN, reconocimiento hecho por el Ministerio de Educación Nacional. Una década después, la visión emprendedora había tomado un nuevo sentido, hacia el emprendimiento sostenible, por lo tanto, en el 2012 se construyó el edificio verde, por el que se conoce a la Universidad. En 2013 la Universidad EAN fue acreditada en alta calidad. Con el propósito de contribuir con los objetivos de desarrollo sostenible y a finales del 2017, la Universidad inició la ampliación de su planta física con la construcción del EAN Legacy (EAN, n.d.).

5.8. Procesos

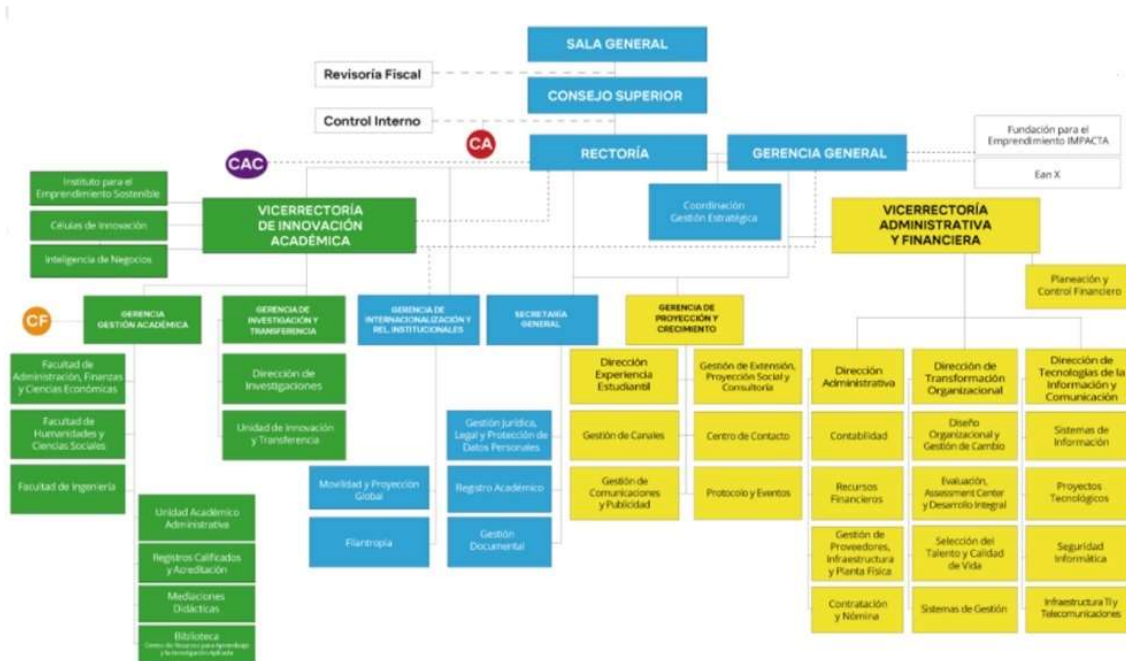
La Universidad cuenta con procesos que garantizan la eficiencia operacional y favorecen el crecimiento de acuerdo con los referentes estratégicos. En el [Anexo C](#) se presenta el mapa de procesos de la Universidad EAN y en el [Anexo D](#), el mapa de subprocesos.

5.9. Estructura Orgánica

El estatuto orgánico de la Universidad EAN, expedido bajo acuerdo 008 del 20 de febrero del 2020 está conformado por: Sala General, Consejo Superior, Rectoría, Vicerrectoría de Innovación Académica, Gerencia General, Vicerrectoría Administrativa y Financiera y Secretaria General (EAN, 2021).

En la Figura 2 se presenta la estructura organizacional de la Universidad EAN.

Figura 2. Estructura organizacional Universidad EAN.



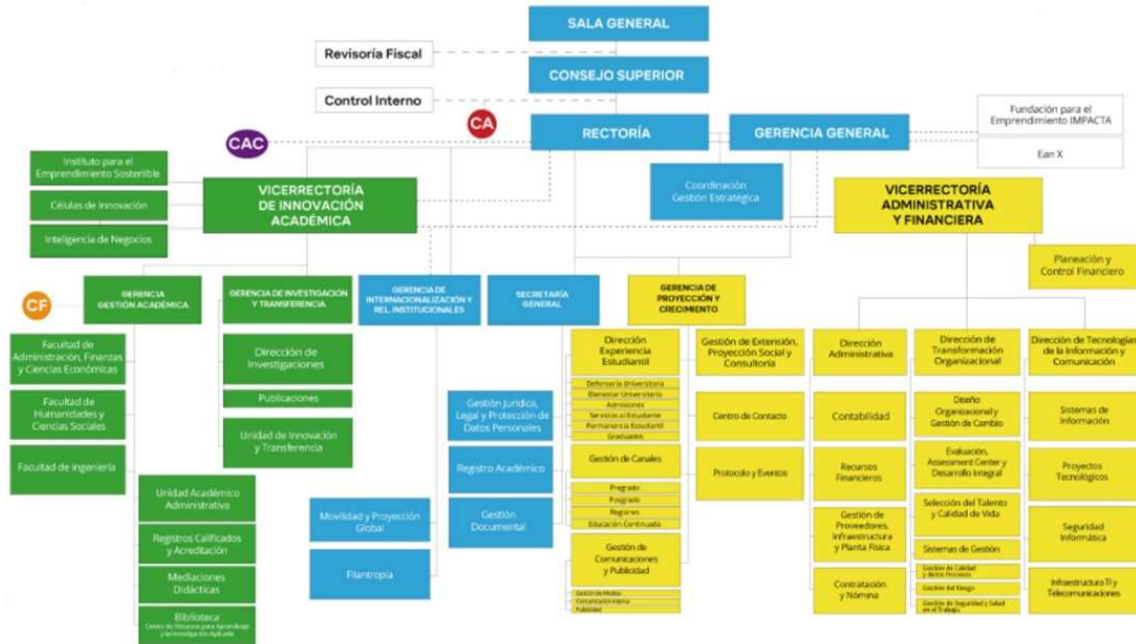
Fuente: Elaboración propia a partir de (EAN, 2021)

La estructura orgánica de la Universidad EAN, cuenta con grupos de trabajo que ayudan a obtener mejores resultados de gestión, entre ellos:

- Consejo Académico: Organismo de asesoría y apoyo a la Rectoría.
- Consejos de Facultades, Escuelas e Institutos, cuerpos colegiados de asesores de decanos y directores, en los asuntos que consideren necesarios y que no se encuentren explícitos en los reglamentos de la Universidad.

En la Figura 3 se encuentra la estructura detallada de la Universidad EAN:

Figura 3. Estructura detallada de la Universidad EAN.



Fuente: Elaboración propia a partir de (EAN, 2021)

5.10. Plan de desarrollo Universidad EAN

El plan de desarrollo es el plan a mediano plazo, en donde se establecen seis pilares de gestión, es un plan móvil, flexible que se adapta a las condiciones del entorno y a las características internas de la institución, teniendo en cuenta la dinámica del sector. Los seis pilares para la gestión son los siguientes: calidad, innovación, sostenibilidad, visión global, rentabilidad y equidad (EAN, 2020c).

- **Calidad:** La dimensión de la calidad en la Universidad EAN se fundamenta en la excelencia académica y en la formación integral. Atributo de la educación superior que busca que los individuos alcancen sus objetivos personales, económicos y sociales para que con sus acciones contribuyan a la transformación del entorno para el bien común. La calidad se evalúa por medio de los resultados obtenidos, para lograr el mejoramiento continuo bajo lo establecido en la política de calidad institucional.

- **Innovación:** La innovación en la Universidad EAN es el instrumento que permite avanzar en los modelos y métodos de aprendizaje, así como también, en ciencia y en investigación aplicada, para la aplicación de nuevo conocimiento, generación de nuevas tecnologías y transferencia de resultados de investigación a mercados e industrias.
- **Sostenibilidad:** La sostenibilidad en la Universidad EAN promueve el aprovechamiento y distribución de las contribuciones de la naturaleza para las sociedades, sin arriesgar el bienestar de las generaciones futuras.
- **Visión Global:** Busca alinear a la Universidad como un sistema interconectado a estándares de calidad, innovación en ambientes y métodos de aprendizaje, internacionalización del campus y del currículo. La proyección global de la Universidad EAN contribuye a la calidad de la educación y constituye un instrumento para la sostenibilidad financiera de las funciones misionales que soporta.
- **Rentabilidad:** Es la base que sustenta los demás pilares.
- **Equidad:** Este concepto se encuentra relacionado con la misión de favorecer el acceso a la educación de la población más vulnerable. La calidad educativa permite verificar el compromiso de la Universidad con la equidad a través de cuatro dimensiones: las oportunidades de estudio, el acceso, la permanencia y los resultados.

5.11. Posición en el mercado

La Universidad EAN según la división económica clásica hace parte del sector terciario y de acuerdo con los sectores económicos, se encuentra en el sector servicios. El código CIU es 8030 para enseñanza superior, acorde a las actividades económicas que realiza la Universidad en sus procesos.

Para mirar la posición en el mercado de la Universidad EAN, se presenta a continuación la Tabla 6:

Tabla 6. Posición de la Universidad EAN.

Ranking o resultados	Posición
QS University Rankings: Latin America	301
Ranking U-Sapiens	35
Ranking Saber – Pro Global	26

Fuente: Elaboración propia a partir de diferentes rankings.

El ranking QS University Rankings Latín América, evalúa a las Universidades bajo los siguientes criterios:

- Reputación académica (40%), el objetivo de este indicador es brindar a los estudiantes un concepto sobre la opinión general de la comunidad académica internacional sobre la institución.
- Reputación de los empleadores (10%), bajo este indicador se identifican a las mejores universidades que producen a los mejores graduados para el mercado laboral.
- Citas bibliográficas de investigaciones (20%), para medir este indicador se utiliza como fuente principal Scopus para saber qué tanto son citadas las investigaciones y artículos académicos publicados por la Universidad.
- Proporción de estudiantes por cada profesor (20%), para este indicador se considera la cantidad de profesores, hay por cada estudiante matriculado en la Universidad.
- Proporción de docentes internacionales (5%) y proporción de estudiantes internacionales (5%), criterios utilizados para evaluar la internacionalización y apertura al mundo de la Universidad (Quacquarelli Symonds (QS), 2020).

Bajo este ranking se resalta la acreditación institucional en alta calidad otorgada por el Ministerio de Educación Nacional, lo cual, indica que los programas académicos están

orientados al desarrollo de conocimiento útil y capacidades para impactar la productividad del país. La Universidad EAN es reconocida a nivel nacional e internacional por su modelo de formación en competencias y por el espíritu emprendedor. La Universidad cuenta con acreditaciones internacionales ACBSP en el marco de la gestión y ABET en ingeniería, dos de las principales acreditadoras académicas de Estados Unidos y de la ACCA en el campo de Contaduría Pública en Europa (Quacquarelli Symonds (QS), 2020).

El ranking U-Sapiens califica a las mejores Universidades según indicadores de investigación. Las mejores universidades clasifican porque cumplen con los siguientes criterios: revistas indexadas en el Índice Bibliográfico Nacional (Publindex), maestrías o doctorados activos según el Ministerio de Educación Nacional y Grupos de Investigación categorizados por Minciencias. De 361 universidades, 74 clasificaron para el semestre 2020-2 (Sapiens Research, 2020).

Los resultados Saber-Pro, son presentados por el Observatorio de la Universidad Colombiana, en estos resultados se interpreta el desempeño del promedio de los estudiantes de cada Universidad (“El Observatorio de la Universidad Colombiana,” 2020).

5.12. Servicios de Educación

La Universidad EAN ofrece 62 programas académicos: 19 carreras profesionales (10 presenciales y 9 virtuales), 30 especializaciones (20 presenciales y 10 virtuales), 10 maestrías (con opción de doble titulación internacional) y 3 doctorados.

5.13. Gerencia de Investigaciones y Transferencia

La Gerencia de Investigaciones, actualmente Gerencia de Investigaciones y Transferencia constituye el eje fundamental en la ejecución de lineamientos para la gestión de los procesos de investigación; los cuales surgen a partir de los programas académicos y Grupos de Investigación, con el propósito de generar ideas innovadoras que puedan dar solución a problemáticas existentes en el entorno (EAN, 2021). Dentro de las funciones de la Gerencia de Investigaciones y Transferencia se destacan:

- Motivar a los estudiantes para que se vinculen a los semilleros de investigación.

- Administrar y gestionar los Grupos de Investigación de la Universidad y su categorización ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Impulsar la generación de contenido científico por medio de publicaciones.
- Realizar eventos para dar a conocer las investigaciones de los Grupos de Investigación.
- Gestionar convocatorias tanto internas como externas para la propuesta de nuevos proyectos de investigación.
- Fortalecer el proceso de Investigación + Desarrollo + innovación en conjunto con empresas y estado dentro de un contexto sostenible.

5.13.1. Proyectos internos

Los proyectos internos están orientados a la comunidad académica con el propósito que participen en la presentación de proyectos de investigación por medio de convocatoria interna, con el ánimo de generar un impacto social, económico y ambiental que permitan mejorar la productividad del sector público y privado (EAN, 2020b).

5.13.2. Proyectos externos

Los proyectos externos se encuentran orientados al fortalecimiento y creación de alianzas Universidad – Empresa – Estado, por medio de la ejecución y financiación de proyectos de investigación aplicada con fuentes externas (EAN, 2020b).

5.13.3. Grupos de Investigación

Un Grupo de Investigación científica o tecnológica se define como el conjunto de personas que se reúnen para llevar a cabo una investigación en una temática determinada, formulan uno o varios problemas de interés, realizan un plan estratégico para trabajar en él y obtener resultados sobre la temática dada. Minciencias, determina que un Grupo de Investigación existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables como consecuencia de la ejecución de proyectos (Minciencias, 2020a).

Los Grupos de Investigación de la Universidad EAN se encuentran clasificados en cuatro campos (EAN, 2020b):

- **Emprendimiento y Gerencia:** En este campo se encuentran los Grupos de Investigación Entrepreneurship Group, Grupo de Gerencia en las Grandes, Pequeñas y Medianas Empresas - G3Pymes, Entorno Económico de las Organizaciones y Dirección y Gestión de Proyectos.
- **Ciencia, Tecnología e Innovación:** Bajo este campo se encuentran los Grupos de Investigación ONTARE, Gestión Ambiental, Ciencias Básicas, Grupo de Investigación en Salud e INDEVOS.
- **Comunicación, Política y Cultura:** En este campo se encuentran los Grupos de Investigación Lingüística y Comunicación Organizacional, y Política y Sostenibilidad.
- **Pedagogía y Didáctica Contemporánea:** Bajo este campo se encuentra el Grupo de Investigación Ambientes de Aprendizaje.

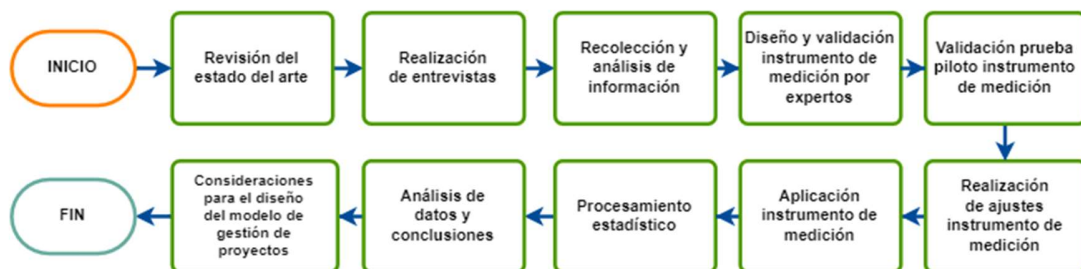
Para el desarrollo del presente trabajo se tomó como objeto de estudio al Grupo de Investigación G3Pymes, debido a que, es el grupo con mayor trayectoria y mejor categorizado (A1) en la Universidad EAN, según convocatoria Minciencias 2018.

Cabe resaltar que a manera de información se presentan los resultados mediante indicadores de los Grupos de Investigación a nivel nacional de la última convocatoria de Colciencias 2018 ahora Minciencias, centrando el análisis en la Universidad EAN y recopilando información de las cuatro (4) universidades que son líderes en Investigación (ver [Anexo B](#)). Es importante mencionar que la información registrada en este anexo hace parte de un análisis realizado por los autores del presente trabajo durante la elaboración del anteproyecto.

6. Diseño metodológico

En esta sección se presenta la metodología que permitió diseñar el modelo de gestión de proyectos para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN, en la Figura 4 se presenta el diseño metodológico.

Figura 4. Procedimiento metodológico



Fuente: Elaboración propia

6.1. Revisión del estado del arte

El proceso de revisión del estado del arte permitió revisar qué se había escrito y publicado en el marco de la gestión de proyectos de investigación (Patiño, 2016), con el propósito de obtener información relevante sobre la gestión de estos proyectos.

6.2. Realización de entrevistas

La entrevista de investigación es una conversación entre dos personas, dirigida y registrada por el investigador con el fin de incentivar la producción de un discurso conversacional, continuo, argumentativo no fragmentado bajo un cuestionario sobre un tema específico de investigación (Rica, Nacional, & Rica, 2012).

- **Tipos de entrevista**

En el estudio publicado por (Díaz et al., 2013) se presenta la clasificación más usual de los tipos de entrevista de acuerdo con su planeación, en la Tabla 7 se relacionan las características más relevantes por tipología de entrevista.

Tabla 7. Tipos de entrevista y sus características

Tipo de entrevista	Características
Estructurada o enfocada	Las preguntas se establecen con antelación en un orden específico, contiene un conjunto de opciones para que el entrevistado pueda elegir. La desventaja principal de este tipo de entrevista radica en la falta de adaptación de la persona que se entrevista y por ende se produce una menor profundidad en el análisis.
Semiestructurada	Las preguntas se establecen con antelación. Sin embargo, pueden ajustarse a los entrevistados. La ventaja principal de este tipo de entrevista se encuentra en la posibilidad de motivar al entrevistado para aclarar términos, reducir formalismos y ampliar la información.
No estructurada	Las preguntas son informales y flexibles, se adaptan a los sujetos y a las condiciones. Su principal desventaja es que puede generar lagunas de información que se requiere para realizar la investigación.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Díaz-bravo et al., 2013).

Considerando lo planteado por los autores, la entrevista semiestructurada ofrece un grado de flexibilidad aceptable y mantiene la uniformidad suficiente acorde con el objeto de investigación, bajo este tipo de entrevista es más probable que los entrevistados expresen de manera abierta su punto de vista frente a una entrevista estructurada. Por consiguiente, se seleccionó el tipo de entrevista semiestructurada para la recopilación de información objeto de estudio.

6.2.1. Entrevista semiestructurada

Bajo este tipo de entrevista se determina con antelación la información que se quiere conseguir, se realizan preguntas abiertas con el fin de recibir diferentes matices de respuestas que permiten entrelazar temas (Díaz-bravo et al., 2013). Para realizar una entrevista semiestructurada (Martinez, 2000) se plantean las siguientes recomendaciones:

- Contar con una guía de entrevista con preguntas agrupadas por temas o categorías teniendo en cuenta el objeto de estudio y la revisión del estado del arte.
- Explicar al investigador el propósito de la entrevista y solicitar previa autorización para grabar o videograbar.
- Seguir la guía de preguntas para facilitar que el entrevistado se exprese de manera libre y espontánea.
- Elegir un lugar agradable para realizar la entrevista

Para llevar a cabo la entrevista semiestructurada fueron necesarias las fases de preparación, apertura, desarrollo y cierre, tal como se presentan en la Figura 5.

Figura 5. Fases de la entrevista



Fuente: Elaboración propia a partir de (Díaz-bravo et al., 2013)

La fase de preparación inició con la recopilación de información disponible en la página web de la Universidad EAN, posteriormente, se contactó mediante correo electrónico a las personas seleccionadas para entrevista acordando la fecha, hora y medio en que se llevaría a cabo la reunión. Dada las circunstancias, restricciones y limitaciones producto de la pandemia por el COVID-19, el medio utilizado para llevar a cabo las entrevistas fue la plataforma de comunicación Microsoft Teams, la cual facilitó la comunicación, productividad e intercambio de información.

En la fase de apertura se aclaró al entrevistado que la información proporcionada durante la entrevista era de carácter confidencial y tendría fines netamente académicos. Adicionalmente, se expuso el objetivo de la entrevista en el marco de la caracterización de los procesos de gestión con relación a los proyectos de investigación. Por otra parte, se notificó la duración de la entrevista la cual estaba programada para realizarse en 30

minutos. Sin embargo, en algunos casos las entrevistas se extendieron hasta por 90 minutos, en razón a que, durante el desarrollo surgieron temas del proceso de gestión de proyectos de investigación que requirieron mayor profundidad. Para la fase de desarrollo se creó un ambiente cordial y empático entre el entrevistador y el entrevistado donde se tuvo en cuenta el cuestionario de preguntas diseñado. El registro de la información proporcionada por los entrevistados se efectuó mediante la toma de notas. Por último, se llevó a cabo la fase de cierre, en la cual se enlistan las conclusiones de cada entrevista y se documentó la información en el marco del objeto de estudio.

Para la realización de las entrevistas se consideró el rol de los entrevistados y se entrevistó a personal clave del proceso de gestión de proyectos de investigación como la Doctora Carolina Mejía Corredor (Gerente de Investigaciones), el Doctor Rafael Ignacio Pérez Uribe (Director Grupo de Investigación G3Pymes), el Doctor Nelson Antonio Moreno Monsalve (Director Grupo de Investigación Dirección y Gestión de Proyectos), la Doctora Maira Alejandra García Jaramillo (Directora Grupo de Investigación Tecnológico ONTARE) y Annie Jeannette Cárdenas Bahamón (Profesional II Gerencia de Investigación y Transferencia).

6.3. Recolección y análisis de información

Culminadas las entrevistas se realizó un mapa mental con las respuestas de cada entrevistado(a) con el fin de buscar similitudes en las respuestas de las demás entrevistas, a partir de este proceso se identificaron los aspectos más relevantes y comunes con relación a fortalezas y oportunidades de mejora en el marco de la gestión de proyectos de investigación, siendo esta información insumo para la elaboración del instrumento de medición.

Tomando como referencia el estudio “Risk management in research and development projects: an investigation of good practices in R&D labs” (Projetos & Riscos, n.d.), realizado en la Universidad Federal de Pará, Brasil, los investigadores utilizaron un instrumento de tipo cualitativo utilizando la escala de medición Likert. La encuesta estaba dirigida a gestores o encargados de administrar proyectos de investigación.

La escala Likert, es una escala aditiva con un nivel ordinal que permite asegurar que todos los ítems miden lo mismo, elimina la necesidad de un grupo de jueces para analizar cada ítem (Namakforoosh, 2005). Los niveles de medición de la escala Likert se presentan a continuación: 1) totalmente en desacuerdo, 2) en desacuerdo, 3) ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 4) de acuerdo, 5) totalmente de acuerdo. Por lo anterior, también se considera útil implementar la escala Likert como instrumento de medición del presente trabajo.

6.4. Validación instrumento de medición

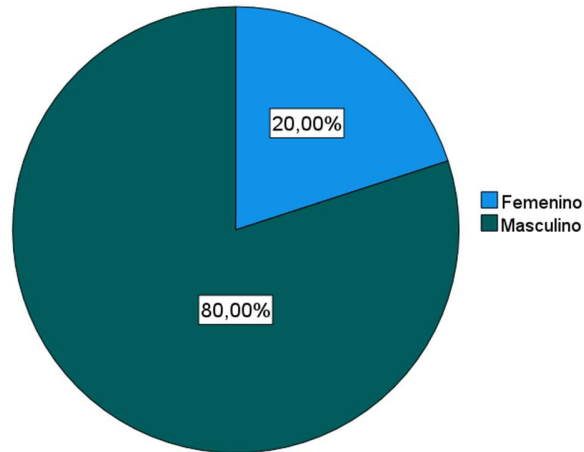
6.4.1. Validación instrumento de medición por expertos

La validación inicial del instrumento la realizó la docente Sandra Ximena Diaz Sánchez, en este proceso se realizaron ajustes de redacción y contenido de los enunciados para garantizar que los conceptos presentes en cada enunciado fueran claros, de manera que una persona ajena al contexto de gestión de proyectos comprendiera cada uno de los planteamientos disminuyendo posibles sesgos en las respuestas. Posteriormente el instrumento fue validado por el Doctor Rafael Ignacio Pérez Uribe (Director Grupo de Investigación G3Pymes), con relación a aspectos como claridad, suficiencia y pertinencia de cada uno de los planteamientos del instrumento.

6.4.2. Validación prueba piloto instrumento de medición

Con el objeto de estimar la confiabilidad y la validez de constructo del instrumento de medición del Modelo de Gestión de Proyectos para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN. Se llevó a cabo la validación del instrumento compuesto por 17 ítems, con cinco investigadores; de los cuales el 80% pertenece al género masculino y el 20% al género femenino como se observa en la Figura 6. Posteriormente se analizó la consistencia interna de las puntuaciones de la medición mediante el Coeficiente de Alfa de Cronbach, en donde se asume que los elementos de la escala tipo Likert miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados entre sí (Frías-navarro & Valencia, 2020).

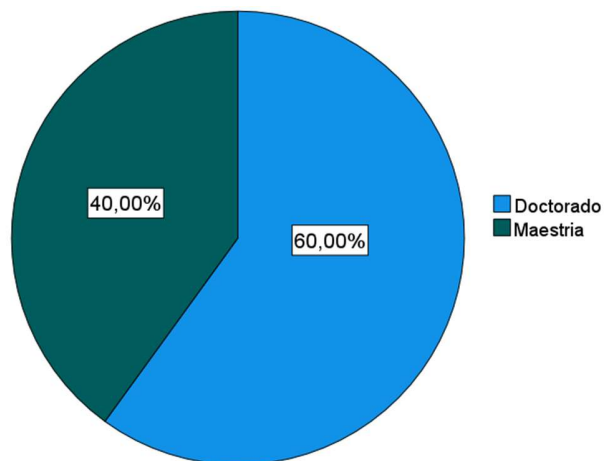
Figura 6. Distribución de género personas encuestadas prueba piloto



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 se observa el nivel de formación de los participantes de la prueba piloto, 60% tiene Doctorado y un 40% restante tiene Maestría.

Figura 7. Nivel de formación encuestados prueba piloto



Fuente: Elaboración propia

El software utilizado para el análisis estadístico es SPSS Statistics, antiguamente llamado Statistical Package for the Social Sciences desarrollado por la empresa IBM (IBM, 2019), los resultados de la tabulación de la prueba piloto se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados análisis de fiabilidad

No.	Estadísticas de total de elemento	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1	Como investigador(a) considera importante la elaboración de un acta que resuma y formalice los acuerdos entre quienes participan en la etapa de inicio de un proyecto de investigación.	60,2	142,2	0,704	0,927
2	Como investigador(a) considera útil implementar una herramienta que permita visualizar y dimensionar el conjunto de actividades del proyecto de investigación para cumplir con el alcance, objetivos.	61,4	122,8	0,791	0,922
3	Como investigador(a) considera relevante utilizar una herramienta para identificar, calificar, definir planes de contingencia y cuantificar los riesgos asociados a los proyectos de investigación.	60,8	137,2	0,845	0,924
4	Como investigador(a) considera importante realizar la entrega de un informe gerencial de forma periódica para reportar el estado de avance de los proyectos de investigación.	61,2	124,7	0,841	0,92

No.	Estadísticas de total de elemento	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
5	Como investigador(a) considera relevante implementar una técnica para medir el desempeño del trabajo realizado en el marco de los proyectos de investigación.	60,6	143,3	0,766	0,927
6	Como investigador(a) considera relevante la implementación de una práctica que agilice la adquisición de bienes y servicios que se requieren para la ejecución de un proyecto de investigación.	60,4	139,3	0,936	0,924
7	Como investigador(a) considera útil implementar una práctica que formalice los canales de comunicación entre las partes interesadas y favorezca la asertividad.	60,8	133,7	0,735	0,924
8	Como investigador(a) considera relevante incorporar una herramienta o práctica que facilite y promueva el involucramiento de las partes interesadas en los proyectos de investigación.	61	131,5	0,756	0,923
9	Si su respuesta en la pregunta anterior fue 1 - Totalmente en desacuerdo o 2 - En desacuerdo, justifique sus motivos a continuación	62,2	172,7	-0,647	0,961
10	Como investigador(a) considera pertinente contar con una herramienta que permita la estimación adecuada de los recursos de los proyectos de investigación.	60,6	143,3	0,766	0,927

No.	Estadísticas de total de elemento	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
11	Como investigador(a) considera útil implementar indicadores de eficiencia y eficacia complementarios a los indicadores relacionados con la categorización como investigador reconocido por Minciencias	61	134,5	0,85	0,922
12	Como investigador(a) considera relevante implementar un modelo de gestión de proyectos de investigación que agregue valor al proceso ya existente.	61,4	119,3	0,909	0,918
13	Como investigador(a) consideraría importante adoptar nuevas prácticas para los procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.	60,8	133,7	0,735	0,924
14	Como investigador(a) considera útil implementar un software de gestión de proyectos que brinde mayores funcionalidades que las que se encuentran disponibles en las herramientas de Office como Microsoft Excel	61	134,5	0,85	0,922
15	Como investigador(a) considera pertinente y suficiente los lineamientos de calidad que actualmente tiene implementado la Gerencia de Investigaciones para garantizar la calidad en los proyectos de investigación	61,2	121,7	0,953	0,917

No.	Estadísticas de total de elemento	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
16	Como investigador(a) consideraría útil contar con una Oficina de Gestión de Proyectos que brinde soporte en las herramientas durante el proceso de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre	60,8	137,2	0,845	0,924
17	Como investigador(a) considera importante documentar las lecciones aprendidas de los proyectos de investigación.	61,4	122,8	0,791	0,922

Fuente: Elaboración propia

Para evaluar el Coeficiente de Alfa de Cronbach es pertinente interpretar los rangos de consistencia interna relacionados en la Tabla 9.

Tabla 9. Rango Coeficiente Alfa de Cronbach.

Rango Coeficiente Alfa de Cronbach	Interpretación
> 0.9 - 0.95	Excelente
> 0.8 - 0.89	Bueno
> 0.7 - 0.79	Aceptable
> 0.6 - 0.69	Cuestionable
> 0.5 - 0.59	Pobre
< 0.49	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia adaptado de (Frías-navarro & Valencia, 2020)

Por otra parte, se debe analizar la consistencia interna basada en valor de Alfa de Cronbach que utiliza los ítems tipificados (estandarizados), la interpretación corresponde a la “correlación entre los ítems de tal manera que cuanto mayor sea la correlación entre los ítems más probable será que las puntuaciones de los ítems que forman el instrumento sean consistentes”.

En la Tabla 10 se presentan los resultados del Alfa de Cronbach del instrumento de medición de la prueba piloto.

Tabla 10. Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	Número de elementos
0,93	17

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se presentan los resultados de la prueba piloto donde se obtuvo la fiabilidad del instrumento mediante el Coeficiente de Alfa de Cronbach de 0,93 lo que señala que el instrumento tiene una excelente consistencia interna. En cuanto a la correlación interna entre los ítems se evidencia en la Tabla 8 que el ítem No. 9 arrojó un resultado de $-0,647$, lo que significa que, esta pregunta debe ser eliminada permitiendo aumentar el Alfa de Cronbach a 0,961. Expuesto lo anterior, se puede concluir que el instrumento de medición es fiable haciendo los ajustes para su posterior implementación.

6.4.3. Realización de ajustes instrumento de medición

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba piloto, la pregunta No. 9 de tipo abierta tuvo una correlación inadecuada, en este sentido y con el fin de aumentar el indicador del Alfa de Cronbach se elimina dicha pregunta. En definitiva, el instrumento quedó con 16 planteamientos de tipo cerrado.

6.5. Aplicación instrumento de medición

Una vez realizados los ajustes al instrumento de medición, se procede con el envío del cuestionario a los 34 investigadores activos (100% de la muestra) que integran el Grupo de Investigación G3Pymes, siguiendo la directriz del Doctor Rafael Ignacio Perez Uribe debido a la facilidad en el acceso, proximidad y rapidez a los sujetos para el desarrollo de la presente investigación (Martínez-salgado, 2012). De acuerdo con las técnicas de muestreo a una población de estudio se trata de una muestra no probabilística por conveniencia (Otzen & Manterola, 2017). Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento permiten evidenciar que fue respondido por 27 investigadores del grupo objeto de estudio, equivalente al 79.41% de la muestra.

6.6. Procesamiento estadístico

El procesamiento de datos se realizó por medio del software de análisis estadístico SPSS Statistics, el cual permite ejecutar estadística descriptiva, presentar los resultados de forma gráfica, y a partir de allí obtener las conclusiones. Los resultados de este procesamiento estadístico se presentarán en el siguiente capítulo.

6.7. Análisis de datos y conclusiones

A partir de las fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en las entrevistas realizadas al personal clave de la Gerencia de Investigaciones y de los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los investigadores del Grupo de Investigación G3Pymes sobre la percepción del proceso de gestión actual, se realiza el análisis de datos y conclusiones los cuales se presentan en el siguiente capítulo.

6.8. Consideraciones metodológicas para el diseño del modelo de gestión.

Para el diseño del modelo de gestión de proyectos de investigación se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Revisión del estado del arte sobre gestión de proyectos de investigación: En primer lugar, se realizó la revisión de artículos científicos sobre buenas prácticas y gestión en proyectos de investigación, posteriormente se analizaron cuerpos de

conocimiento, metodologías y guías sobre gestión de proyectos, por último, se consultaron modelos, guías, referentes y lineamientos de gestión en Universidades. A partir de esta revisión se identificaron componentes clave para la gestión de proyectos que se tendrán en cuenta para el diseño del modelo.

- Recopilación de información a partir de la caracterización sobre el proceso de gestión de proyectos de investigación: Este apartado tiene como propósito identificar los aspectos más representativos en cuanto a fortalezas y oportunidades de mejora del proceso de gestión actual, tomando como base la información suministrada por los entrevistados.
- Análisis de los resultados sobre la percepción de elementos clave en el proceso de gestión de proyectos de investigación existente en los Grupos de Investigación de la Universidad EAN: Se plantea realizar el análisis de percepción a partir de la implementación de un instrumento de medición que permita conocer las necesidades del proceso actual y que el modelo a proponer sea diseñado a la medida para que sea útil y práctico.
- Análisis de componentes del modelo de gestión de proyectos de investigación: Los componentes del modelo tienen como base buenas prácticas, modelos de gestión de proyectos de investigación en Universidades, el cuerpo de conocimiento PMBOK®, hallazgos producto de la caracterización del proceso existente y de los resultados sobre la percepción del proceso de gestión de proyectos de investigación en la Universidad EAN.
- Formulación del modelo de gestión de proyectos para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN: Se realiza la integración de los componentes seleccionados bajo los grupos de procesos que hacen parte del ciclo de vida de los proyectos de investigación, según el cuerpo de conocimiento PMBOK®, buenas prácticas, los hallazgos producto de la caracterización del proceso existente y los resultados sobre la percepción del proceso de gestión de proyectos de investigación en el Grupo de Investigación G3Pymes de la Universidad EAN.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se diseña el arquetipo para el modelo de gestión integrando los componentes seleccionados, se definen los objetivos y el

contexto de cada componente para establecer de forma específica su utilización y a partir de allí proponer los formatos de las herramientas y técnicas para su implementación. Adicionalmente se elabora un cronograma de actividades y presupuesto estimativo de alto nivel para la implementación del modelo de gestión.

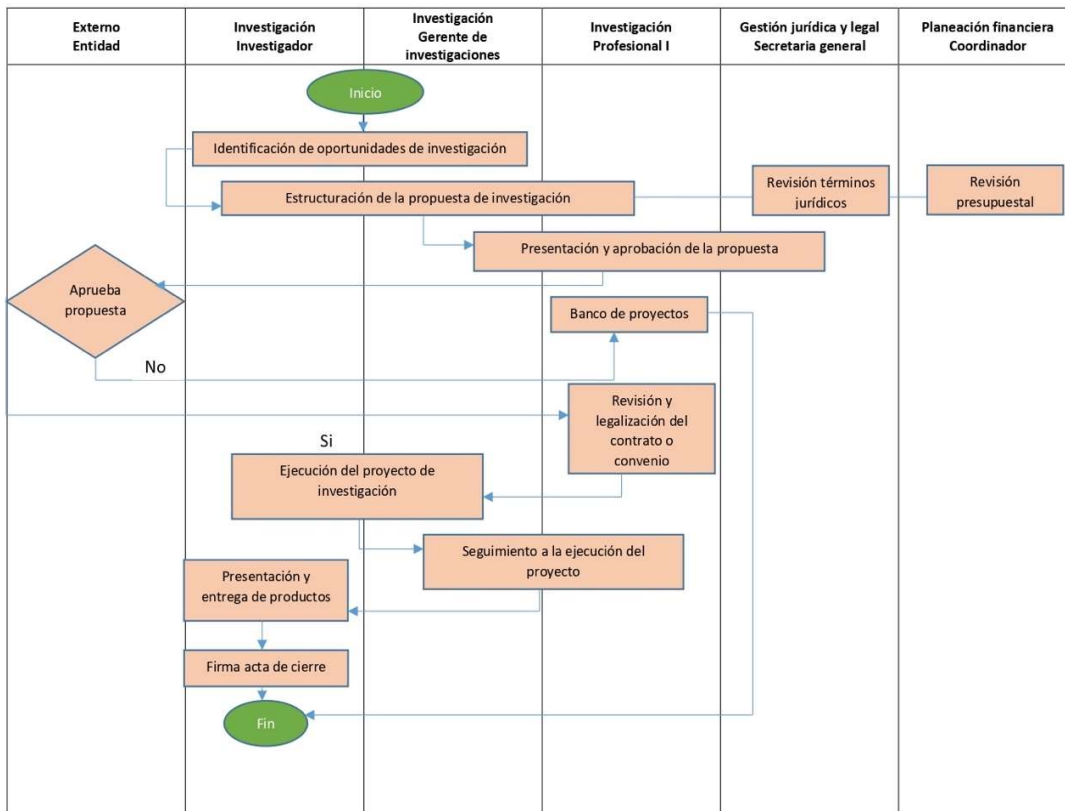
7. Diagnóstico organizacional

Con el objetivo de hacer una caracterización sobre el estado actual de los procesos de gestión de proyectos de investigación, se muestran los diagramas de proceso existente para conocer de manera detallada las etapas del proceso y sobre los cuales se identificaron los hallazgos producto de las cinco entrevistas realizadas a personal clave adscrito a la Gerencia de Investigaciones de la Universidad EAN. La aplicación del instrumento de medición permite conocer la percepción de los investigadores sobre los componentes del modelo de gestión de proyectos de investigación.

7.1. Caracterización de gestión de proyectos de investigación actual

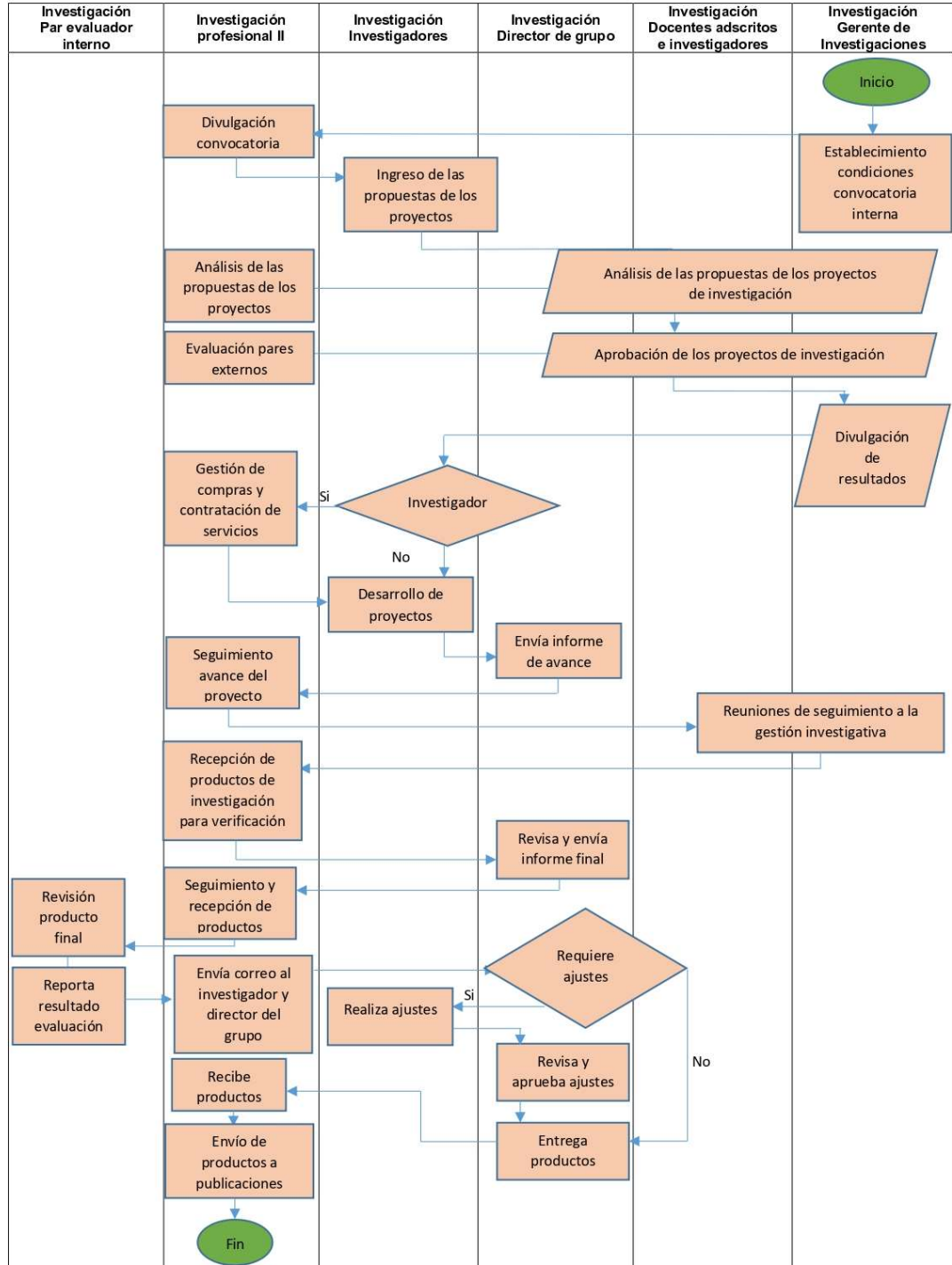
En las Figuras 8 y Figura 9 se presentan los procesos de gestión de proyectos de investigación actual para proyectos de convocatoria externa e interna.

Figura 8. Proceso de gestión de proyectos actual de convocatoria externa



Fuente: Elaboración propia a partir de Gerencia de Investigaciones Universidad EAN

Figura 9. Proceso de gestión de proyectos actual de convocatoria interna.



Fuente: Elaboración propia a partir de Gerencia de Investigaciones Universidad EAN

A partir de la información del proceso de gestión de proyectos actual y de las conclusiones de las entrevistas realizadas se identifican los siguientes hallazgos:

- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados coinciden que el “acta de inicio” es una buena práctica de gestión.
- Algunos directores de Grupos de Investigación utilizan alguna herramienta para visualizar y dimensionar el conjunto de actividades del proyecto de investigación para el cumplimiento del alcance, objetivos y resultados esperados.
- Algunos directores de Grupos de Investigación no tienen formalmente un plan de gestión de riesgos en los proyectos. En algunos proyectos específicos han implementado un plan de gestión de riesgos por la naturaleza de los proyectos.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados no utilizan técnicas para medir el desempeño del trabajo realizado en el marco de los proyectos de investigación.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados no tienen estandarizado un plan de comunicaciones. Como factor característico se encuentra que la comunicación de los integrantes de los Grupos de Investigación es informal y directa.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados coinciden en afirmar que el proceso de las adquisiciones se encuentra estandarizado, sin embargo, al indagar sobre el procedimiento se evidencia que existen diferentes niveles para autorización del gasto, lo que impacta los tiempos de adquisición y por ende los cronogramas de proyecto.
- Teniendo en cuenta la estructura organizacional de la Universidad EAN se evidencia que no existe una Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación que defina, estandarice y optimice los procesos de gestión de proyectos.

- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados coinciden en que existe una adecuada gestión de los interesados, toda vez que, son identificados desde el comienzo y gestionados durante el desarrollo de los proyectos.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados indican que la naturaleza del investigador es trabajar de manera autónoma, en este sentido permiten que la ejecución de los proyectos de investigación esté bajo su responsabilidad.
- Los directores de Grupos de Investigación entrevistados manifiestan tener una adecuada gestión de equipos de proyecto en razón a que brindan soporte y acompañamiento al equipo del proyecto para la ejecución de las actividades.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados indican que la gestión de los recursos está liderada por la Gerencia de Investigaciones y en este sentido su participación en este aspecto es limitada.
- De los tres (3) directores de Grupo de Investigación entrevistados solo uno (1) manifestó implementar en los proyectos de investigación buenas prácticas bajo los estándares existentes.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados manifiestan que para el seguimiento y control de los proyectos de investigación utilizan la herramienta de Microsoft Excel.
- Los directores de grupo manifiestan que el seguimiento y control de las actividades se realiza a través de reuniones permanentes mediante el uso de herramientas existentes (Meet, Teams, WhatsApp, entre otros).
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados manifiestan que no manejan indicadores de gestión y que el seguimiento y control es potestad de la Gerencia de Investigaciones.
- La Gerencia de Investigaciones realiza el seguimiento y control a los proyectos de investigación en dos (2) períodos específicos, semestral y anual.

- Los indicadores de desempeño actual son dos (2): cantidad de productos entregados dentro del cronograma establecido y mantenimiento y mejora de la categorización Minciencias.
- La Gerencia de Investigaciones indica que la gestión de la calidad se encuentra estandarizada mediante la adopción del estándar ISO9001.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados indican que el proceso de monitoreo y control es exclusivamente para la dedicación (horas) de los investigadores.
- El software de gestión de proyectos existente en la Universidad EAN es utilizado únicamente por la Gerencia de Investigaciones. Como plan de mejora se encuentra en implementación un software hecho a la medida que permitirá la interacción entre la Gerencia, los Grupos de Investigación y demás partes interesadas.
- Los directores de Grupo de Investigación entrevistados manifiestan que no registran las lecciones aprendidas de los proyectos.

7.2. Procesamiento estadístico de datos

Teniendo en cuenta el modelo estadístico mencionado en el capítulo anterior, se presenta en esta sección la recolección de datos del instrumento y su correspondiente procesamiento. El instrumento fue enviado a 34 investigadores pertenecientes al Grupo de Investigación objeto de estudio (G3Pymes), de los cuales respondieron 27 investigadores.

Cabe mencionar que los resultados estadísticos que arrojaron los planteamientos del instrumento de medición no están analizados por género o por nivel de formación de los encuestados, solo se presenta un conteo de alto nivel. En la Tabla 11 se muestran los resultados estadísticos del instrumento.

Tabla 11. Resultados estadísticos descriptivos instrumento de medición

Estadística descriptiva					
	No. Encuestados	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Conteo	27	3	5	4,33	0,62
N válido (por lista)	27				

Fuente: Elaboración propia

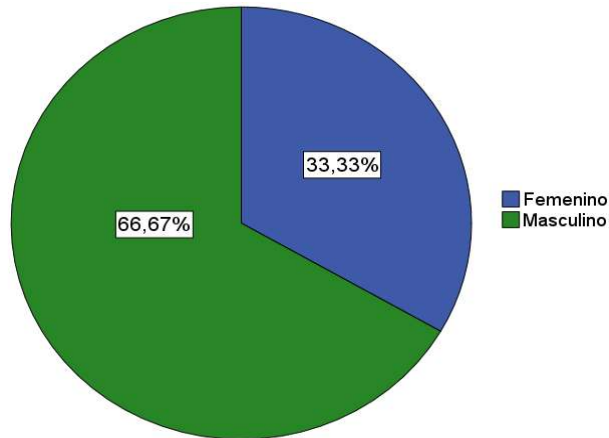
Mientras que en la Tabla 12, se presenta la frecuencia del instrumento.

Tabla 12. Frecuencia instrumento de medición

Frecuencia		
		Conteo
N	Válido	27
	Perdidos	0
Media		4,33
Mediana		4
Moda		4
Desv. Desviación		0,62
Varianza		0,385

Fuente: Elaboración propia

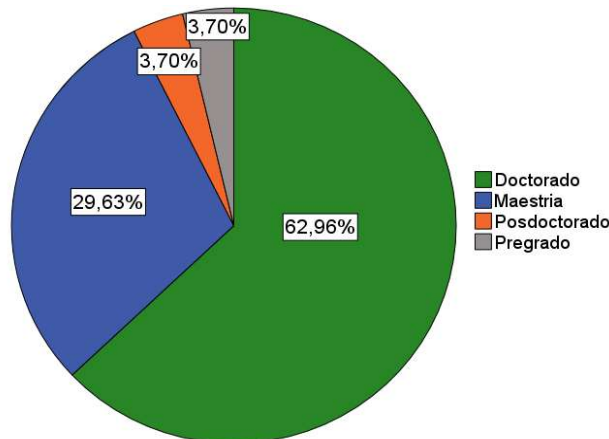
Figura 10. Distribución por género instrumento de medición



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10 se observa la distribución por género de las 27 respuestas del instrumento de medición, indicando que un 66.67% corresponde al género masculino equivalente a 18 hombres y un 33.33% al género femenino equivalente a 9 mujeres.

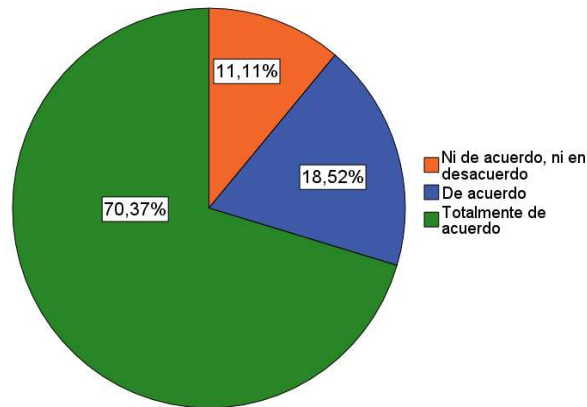
Figura 11. Nivel de formación de los encuestados



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11 se muestra el nivel de formación de los encuestados, se observa que el 62.96% tiene estudios de Doctorado, seguido de un 29,63% con estudios de Maestría y el 3,70% tiene estudios de Posdoctorado y en igual proporción estudios de Pregrado.

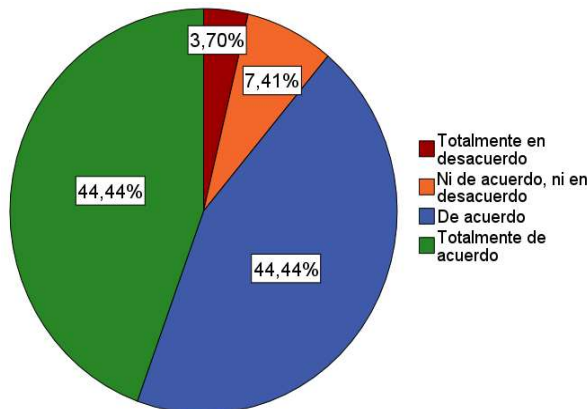
Figura 12. Importancia de la elaboración del acta de inicio.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 12 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “importancia de elaborar el acta de inicio” indican que el 70,37% están “totalmente de acuerdo”, seguido de un 18,52% que están “de acuerdo” y en menor proporción con un 11.11% refleja una postura neutra frente al proceso.

Figura 13. Importancia de implementar una herramienta para visualizar y dimensionar el alcance y resultados esperados del proyecto de investigación.

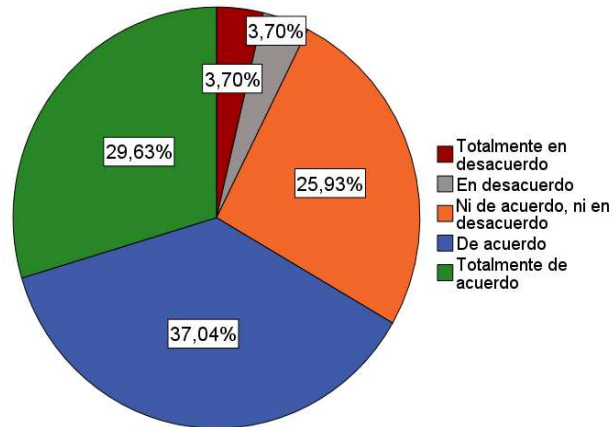


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 13 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “utilidad de una herramienta que permita visualizar y dimensionar el conjunto de actividades del proyecto” el 44,44% considera estar “totalmente de acuerdo”, con igual proporción (44,44%)

consideran estar “de acuerdo”, seguido de un 7,41% que tiene una postura neutral, y solamente un 3,70% consideran estar “totalmente en desacuerdo” con la utilidad de la herramienta.

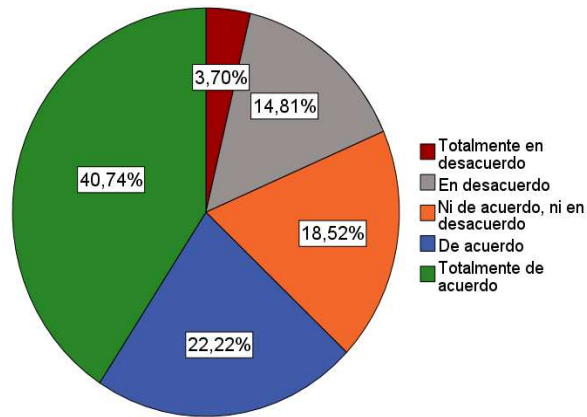
Figura 14. Importancia de implementar una herramienta para la gestión de riesgos de proyectos de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 14 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “utilidad de una herramienta con relación a gestión de riesgos de los proyectos de investigación” indican que el 37,04% están “de acuerdo”, seguido de un 29,63% que considera estar “totalmente de acuerdo”, en similar proporción con una postura neutra del 25,93%, seguido de un 3,70% consideran estar “en desacuerdo” y en la misma proporción consideran estar “totalmente en desacuerdo” con la herramienta.

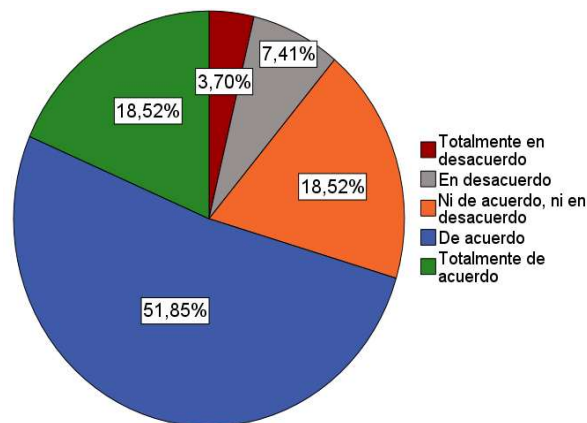
Figura 15. Importancia de presentar un informe gerencial de avance en el marco de los proyectos de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 15 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “importancia y entrega de un informe gerencial de forma periódica” indican que el 40,74% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido de un 22,22% que consideran estar “de acuerdo”, un 18,52% de los encuestados reflejan una postura neutral, seguido de un 14,81% que consideran estar “en desacuerdo” y en menor proporción con un 3,70% están “totalmente en desacuerdo” con el proceso.

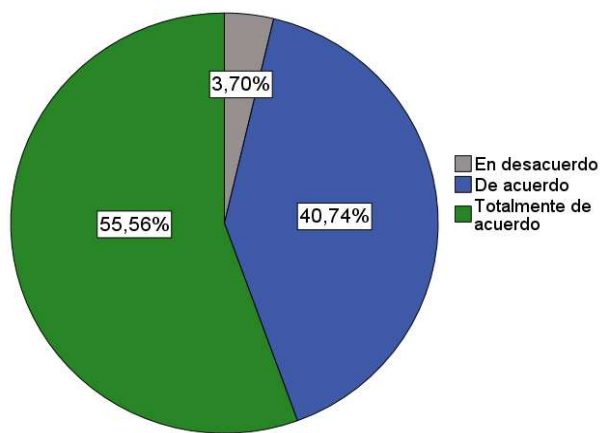
Figura 16. Importancia de utilizar una técnica para medir el desempeño del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 16 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “relevancia de implementar una técnica para medir el desempeño del trabajo realizado” indican que el 51,85% consideran estar “de acuerdo”, seguido de 18,52% “totalmente de acuerdo”, en igual proporción un 18,52% tiene una postura neutral, así mismo un 7,41% consideran estar “en desacuerdo” y en menor proporción consideran estar “totalmente en desacuerdo” con la técnica.

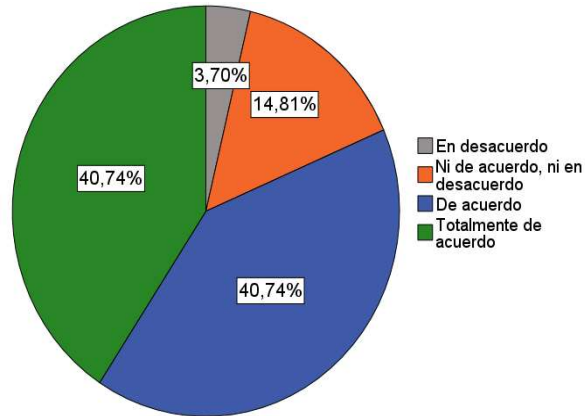
Figura 17. Importancia de implementar una práctica para agilizar el proceso de adquisiciones.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 17 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “relevancia de implementar una práctica que agilice la adquisición de bienes y servicios” indican que el 55,56% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido de un 40,74% que considera estar “de acuerdo”, y tan solo el 3,70% consideran estar “en desacuerdo” con la práctica.

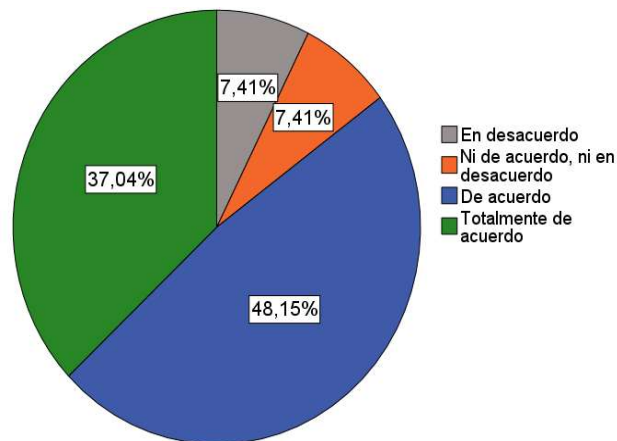
Figura 18. Importancia del plan de comunicaciones en el proyecto de investigación



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 18 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “utilidad de implementar una práctica que formalice los canales de comunicación entre las partes interesadas”, indican que el 40,74% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido en igual proporción con un 40,74% que consideran estar “de acuerdo”, en menor proporción con un 14,81% reflejan una postura neutral y tan solo un 3,70% consideran estar “en desacuerdo” con la práctica.

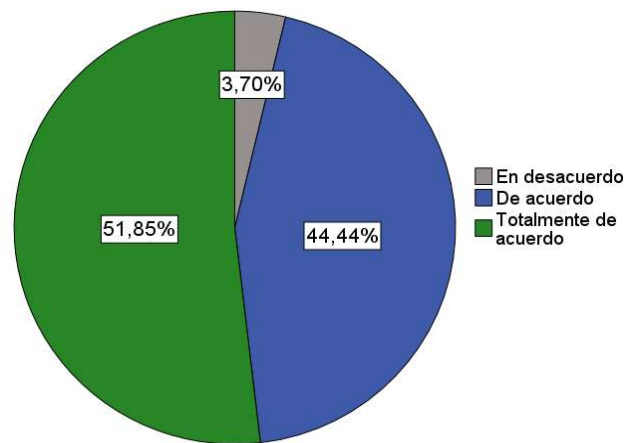
Figura 19. Importancia del involucramiento de las partes interesadas.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 19 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “relevancia de incorporar una herramienta o práctica que facilite el involucramiento entre las partes interesadas”, indican que el 48,15% consideran estar “de acuerdo”, seguido de un 37,04% que consideran estar “totalmente de acuerdo”, en menor proporción (7,41%) reflejan una postura neutral, seguido en igual proporción con un 7,41% que consideran estar “en desacuerdo”.

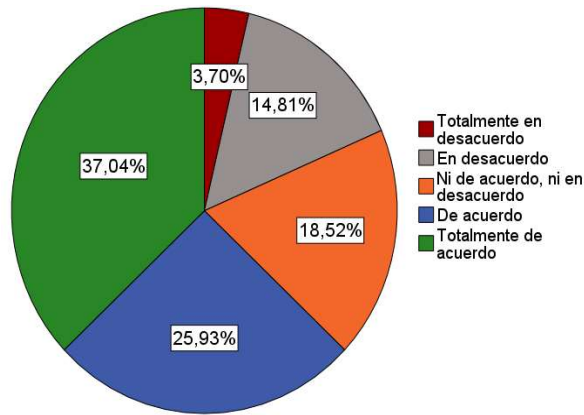
Figura 20. Importancia de contar con una herramienta para la estimación de recursos del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 20 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “pertinencia de contar con una herramienta que permita la estimación adecuada de los recursos de los proyectos de investigación”, indican que el 51,85% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido de un 44,44% que consideran estar “de acuerdo” y en menor proporción un 3,70% consideran estar “totalmente en desacuerdo”.

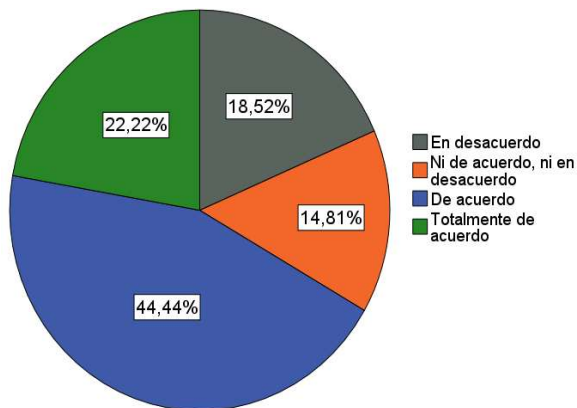
Figura 21. Importancia de la implementación de indicadores relacionados con la categorización como investigador reconocido por Minciencias.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 21 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “implementación de indicadores de eficiencia y eficacia complementarios”, indican que el 37,04% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido de un 25,93% que consideran estar “de acuerdo”, así mismo, un 18,52% tiene una postura neutra frente al planteamiento, seguido de un 14,81% que consideran estar “en desacuerdo” y en menor proporción consideran estar “totalmente en desacuerdo” con un 3,70%.

Figura 22. Importancia de implementar un modelo de gestión de proyectos de investigación.

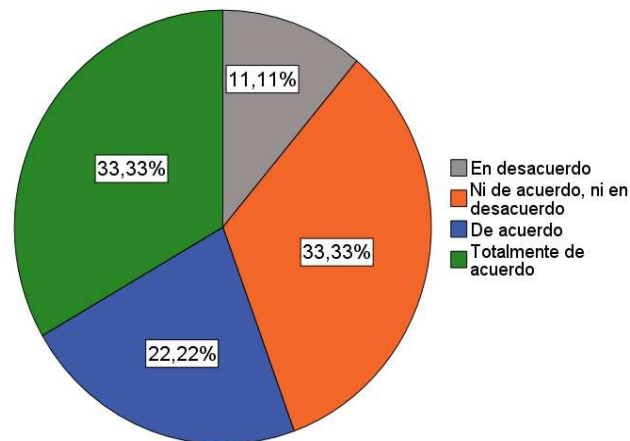


Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 22 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “implementación de un modelo de gestión de proyectos de investigación que agregue valor al proceso

existente”, indican que el 44,44% consideran estar “de acuerdo”, seguido de un 22,22% que considera estar “totalmente de acuerdo”, así mismo, un 18,52% considera estar “en desacuerdo” y en menor proporción un 14,81% tienen una postura neutral frente al planteamiento.

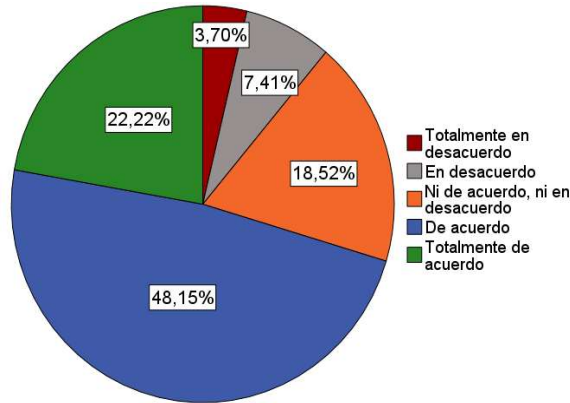
Figura 23. Importancia de adoptar nuevas prácticas para los procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos de investigación.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 23 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “importancia de adoptar nuevas prácticas para los procesos correspondientes al ciclo de vida de un proyecto”, indican que el 33,33% consideran estar “totalmente de acuerdo”, en igual proporción con un 33,33% tienen una postura neutral frente a las nuevas prácticas, seguido de un 22,22% que consideran estar “de acuerdo” y en menor proporción con un 11,11% consideran estar “en desacuerdo”.

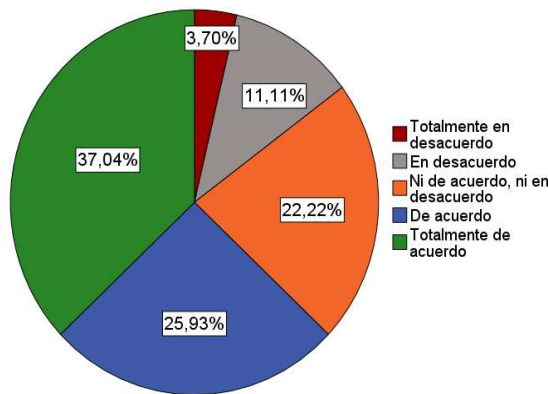
Figura 24. Importancia de implementar un software de gestión de proyectos de investigación.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 24 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “implementación de un software de gestión de proyectos complementaria a las herramientas existentes en la Universidad”, indican que el 48,15% consideran estar “de acuerdo”, seguido de un 22,22% consideran estar “totalmente de acuerdo”, así mismo, un 18,52% tienen una postura neutra frente a la afirmación, el 7,41% consideran estar “en desacuerdo” y en menor proporción un 7,41% consideran estar “totalmente en desacuerdo”.

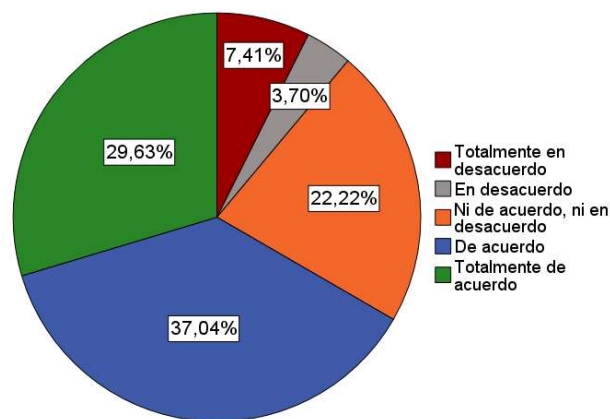
Figura 25. Importancia de los lineamientos de calidad existentes para la gestión de proyectos de investigación.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 25 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “suficiencia y pertinencia de los lineamientos de calidad existentes”, indican que el 37,04% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido de un 25,93% que consideran estar “de acuerdo”, en similar proporción con un 22,22% tienen una postura neutral, con menor proporción un 11,11% indican estar “en desacuerdo” y tan solo un 3,70% consideran estar “totalmente en desacuerdo”.

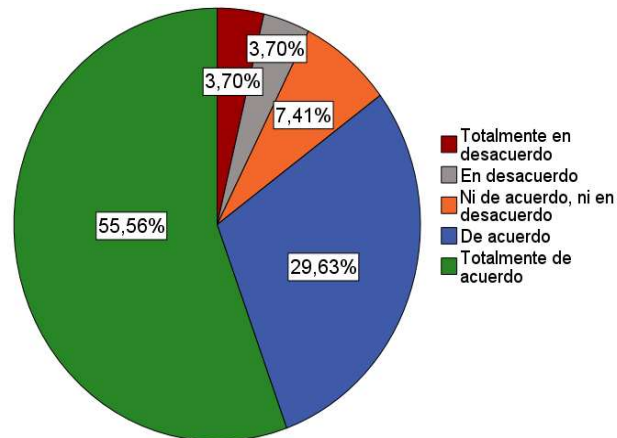
Figura 26. Importancia de contar con una Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación PMO.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 26 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “utilidad de incorporar una Oficina de Gestión de Proyectos – PMO”, indican que el 37,04% consideran estar “de acuerdo”, seguido de un 29,63% que consideran estar “totalmente de acuerdo”, cerca de un cuarto de los encuestados representado por un 22,22% tienen una postura neutral, con menor proporción un 7,41% indican estar “totalmente en desacuerdo” y tan solo un 3,70% consideran estar “en desacuerdo”.

Figura 27. Importancia de documentar las lecciones aprendidas.



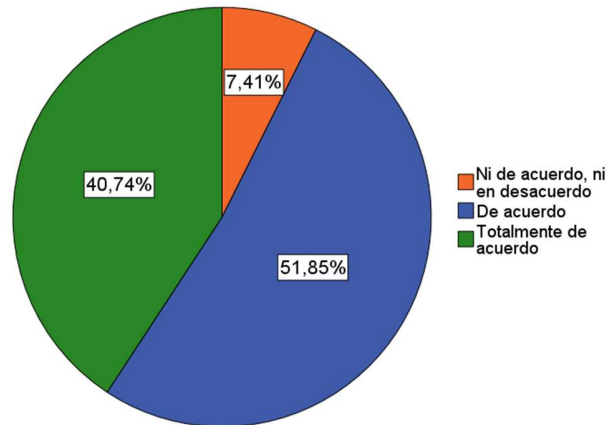
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 27 se observa que los resultados obtenidos respecto a la “importancia de documentar las lecciones aprendidas”, indican que el 55,56% consideran estar “totalmente de acuerdo”, seguido de un 29,63% que consideran estar “de acuerdo”, en menor proporción el 7,41% de los encuestados tienen una postura neutral frente al proceso, seguido de un 3,70% que consideran estar “en desacuerdo” y en igual proporción con un 3,70% indican estar “totalmente en desacuerdo”.

7.3. Análisis de datos

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada se puede evidenciar en términos generales que los investigadores encuestados tienen buena percepción respecto a los planteamientos descritos en el instrumento de medición, representado en la Figura 28.

Figura 28. Conteo de respuestas



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 28 se observa de forma general el conteo de respuestas, evidenciando que el 51,85% de los encuestados consideran estar “de acuerdo”, seguido de un 40.74% que consideran estar “totalmente de acuerdo” y tan solo un 7,41% de los encuestados tienen una postura neutral respecto a los planteamientos.

Tabla 13. Recuento de respuestas por nivel de formación.

Formación	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Total
Doctorado	2	8	7	17
Maestría	0	4	4	8
Posdoctorado	0	1	0	1
Pregrado	0	1	0	1
Total	2	14	11	27

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 13 se presenta el recuento general por alternativa de respuesta y según el nivel de formación de las personas encuestadas allí se indica que 14 personas están “de acuerdo”, seguido de 11 personas que están “totalmente de acuerdo” y tan solo 2 personas tienen una postura neutral. Cabe resaltar que en términos generales de las personas encuestadas ninguna refleja respuestas con baja percepción.

Ahora bien, continuando con el análisis de los resultados es pertinente presentar los componentes que según las personas encuestadas tienen mayor nivel de importancia, relevancia o utilidad, según corresponda:

- El planteamiento con mayor valoración en la escala (4,59 sobre 5,0) corresponde a “la importancia de elaborar el acta de inicio en los proyectos de investigación”. Destacando que el 88,89% de los encuestados reflejan buena percepción frente al documento que permita resumir y formalizar los acuerdos entre quienes participan en el proceso de inicio de un proyecto. Lo anterior, reafirma la información recopilada en las entrevistas realizadas en donde los investigadores indicaron que es un documento esencial para formalizar cualquier tipo de proyecto en la Universidad EAN.
- Por otra parte, se destaca el planteamiento sobre “la relevancia en la implementación de una práctica que agilice la adquisición de bienes y servicios”, el cual obtuvo una calificación promedio de 4,48 sobre 5,0 respecto a todas aquellas solicitudes de elementos, servicios, asesorías, entre otros, que se requieren principalmente en el proceso de planeación para la ejecución de un proyecto de investigación. Lo anterior, es referenciado por el 96,30% de los encuestados que presentaron buena percepción frente al planteamiento y tan solo el 3,70% no lo consideran útil. De la información recopilada de las entrevistas realizadas se pudo establecer que el proceso de adquisiciones tiene varios filtros de autorización para la ejecución de recursos, lo que puede influir en los tiempos de respuesta.
- Sobresale el planteamiento respecto a “la pertinencia de contar con una herramienta que permita la estimación adecuada de los recursos de los proyectos de investigación”, toda vez que obtuvo una calificación de 4,44 sobre 5,0. Es así

como, el 96,29% de los encuestados refleja buena percepción frente al planteamiento expuesto.

- Resalta el planteamiento relacionado con la importancia de documentar las lecciones aprendidas de los proyectos de investigación”, el cual obtuvo una calificación promedio de 4,30 sobre 5,0, representado por un 85,19% de los encuestados que manifestaron tener buena percepción, un 14,81% restante están distribuidos entre los que tienen una postura neutral o los que no lo consideran útil. Según la información recopilada de las entrevistas se logró establecer que, para el proceso de cierre de los proyectos, no existe un registro formal de lecciones aprendidas. Sin embargo, sí son tenidas en cuenta para la consecución de proyectos futuros.
- Por otro lado, se encuentra con una calificación de 4,26 sobre 5,0, el planteamiento relacionado con la “utilidad de implementar una herramienta que permita visualizar y dimensionar el conjunto de actividades del proyecto de investigación para cumplir con el alcance, objetivos y resultados esperados” en el marco del proceso de planeación”. Lo anterior, permite destacar que el 88,88% reflejan buena percepción frente al tema.
- Otro planteamiento con alta calificación (4,19 sobre 5,0), está relacionado con “implementar una práctica que formalice los canales de comunicación entre las partes interesadas y favorezca la asertividad, correspondiente al proceso de planeación. Los resultados de este apartado indican que el 81,48% de los encuestados tienen buena percepción frente al planteamiento, la participación restante representada con un 18,51% se encuentra distribuida entre quienes tienen una postura neutral o no la consideran útil.
- Como complemento del planteamiento inmediatamente anterior, resalta la calificación obtenida de 4,15 sobre 5,0 la “relevancia de incorporar una herramienta o práctica que facilite y promueva el involucramiento de las partes interesadas en los proyectos de investigación. Lo anterior, permite destacar que el 85,19% tienen buena percepción frente a la herramienta o práctica, frente a un 14,81% que tienen una postura neutra o no la consideran útil.

- Con relación a los componentes que tuvieron un resultado promedio se encuentra con una calificación de 3,85 sobre 5,0 la “utilidad de una herramienta para la gestión de riegos de los proyectos de investigación”. Teniendo en cuenta lo anterior sobresale que el 66,67% tienen buena percepción frente a la herramienta, un 25,93% reflejan una postura neutra y tan solo un 7,40% no lo consideran útil.
- Se evidencia que el planteamiento relacionado con la “importancia de entregar informe gerencial de forma periódica” obtuvo una calificación de 3,81 sobre 5,0. Lo anterior permite destacar que el 62,96% tienen buena percepción frente a la herramienta, un 18,52% tienen una postura neutra y en igual proporción con un 18,51% no consideran importante el proceso.
- Por otra parte, se analizó la “suficiencia y pertinencia de los lineamientos de calidad existentes” el cual obtuvo una calificación de 3,81 sobre 5,0. Lo anterior permite concluir que la mayor parte de los encuestados tienen buena percepción, representados con un 62,97%, seguido de un 22,22% que tienen una postura neutra frente al tema y tan solo un 14,81% no las consideran pertinentes ni suficientes. Los resultados están asociados con la adopción del estándar ISO9001 alineados con la acreditación de alta calidad.
- Por otra parte, los planteamientos enfocados a la “implementación de indicadores de eficiencia y eficacia complementarios”, así como la “importancia de adoptar nuevas prácticas para los procesos correspondientes al ciclo de vida de un proyecto”, seguido de la “implementación de un software de gestión de proyectos complementarias a las herramientas existentes en la Universidad” y cerrando con la “utilidad de incorporar una Oficina de Gestión de Proyectos de Investigación – PMO” obtuvieron una calificación de 3,81 sobre 5,0. Lo anterior permite destacar que del total de encuestados en promedio el 62,97% manifiestan tener buena percepción frente al planteamiento en contraste con un promedio del 13,55% que indican no considerar útiles los planteamientos y cerca de un cuarto indican tener una postura neutral.
- Por último, se analizan los componentes de la “relevancia de implementar una técnica para medir el desempeño del trabajo realizado” y la “implementación de un

modelo de gestión de proyectos de investigación que agregue valor al proceso existente”, los cuales obtuvieron una calificación promedio de 3,74 y 3,70 respectivamente sobre 5,0. Lo anterior, permite destacar que en promedio el 68.51% del total de encuestados tienen buena percepción frente a los planteamientos, un 16.76% indican tener una postura neutral y en similar proporción un 14,81% manifiestan no estar de acuerdo con los planteamientos.

A partir de los hallazgos identificados en las entrevistas y de los resultados obtenidos del instrumento de medición se presentan las fortalezas y oportunidades de mejora encontradas en el proceso actual de la gestión de proyectos de investigación al interior de los grupos que se encuentran adscritos a la Gerencia de Investigaciones.

7.3.1. Fortalezas del proceso de gestión de proyectos en la Universidad EAN.

- Elaboración del acta de inicio en los proyectos de investigación.
- Incorporación de prácticas de involucramiento de las partes interesadas en los proyectos de investigación.
- Adopción de los lineamientos de calidad existentes en la Universidad estandarizados bajo la norma ISO9001.
- Adopción de nuevas prácticas de gestión de proyectos debido a la adquisición de un software que permite la integración de las partes interesadas, control de presupuesto, seguimiento al desarrollo de los productos, informes de investigación, entre otras funcionalidades.
- Apoyo de la Gerencia de Investigaciones y de los Directores de Grupos de Investigación para la elaboración de los proyectos y desarrollo de productos.
- Respeto a la autonomía del investigador para el desarrollo de los proyectos de investigación.
- Asesoría especializada a la Gerencia de Investigaciones en todos los temas relacionados con Minciencias.

7.3.2. Oportunidades de mejora del proceso de gestión de proyectos en la Universidad EAN:

- Implementación de una práctica que agilice la adquisición de bienes y servicios.
- Utilización de una herramienta que permita la estimación adecuada de los recursos de los proyectos de investigación.
- Documentación de las lecciones aprendidas de los proyectos de investigación.
- Utilización de una herramienta que permita visualizar y dimensionar el conjunto de actividades del proyecto de investigación para cumplir con el alcance, objetivos y resultados esperados.
- Implementación de una práctica que formalice los canales de comunicación entre las partes interesadas y favorezca la asertividad.
- Implementación de una herramienta para la gestión de riesgos de los proyectos de investigación.
- Implementación de una técnica para medir el desempeño del trabajo realizado por los investigadores.
- Implementación de indicadores de eficiencia y eficacia complementarios a los existentes.
- Elaboración de un informe gerencial de forma periódica.
- Implementar un modelo de gestión de proyectos de investigación que permita integrar las actividades para el desarrollo de los proyectos y que agregue valor al proceso existente.

8. Plan de intervención

Partiendo de las fortalezas y de las oportunidades de mejora encontradas se propone el modelo de gestión de proyectos de investigación tomando como referencia al Grupo de Investigación G3Pymes.

8.1. Modelo de gestión de proyectos para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN

El modelo propuesto para la gestión de proyectos de investigación para los Grupos de la Universidad EAN se construye a partir del cuerpo de conocimiento PMBOK®, modelos de gestión, buenas prácticas de gestión de proyectos y del diagnóstico organizacional abordado en el capítulo anterior.

8.1.1. Objetivo del modelo

Proponer un modelo para la gestión de proyectos de investigación que desarrollan los grupos adscritos a la Gerencia de Investigaciones de la Universidad EAN.

8.1.2. Supuestos del modelo

- El ciclo de vida del proyecto se asume a través de cinco procesos: Inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Un proyecto de investigación puede asumirse como un proceso, un conjunto de actividades que transforman entradas en salidas. En el marco de la investigación las entradas corresponden a los recursos, necesidades y problemáticas que el proyecto pretende contestar o resolver. Las salidas, se refieren a los productos que se obtienen producto de la ejecución del proyecto de investigación (Collantes et al., 2012).
- Para efectos del modelo, con relación a los proyectos de convocatoria externa se hace referencia únicamente a los proyectos aprobados y financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias.
- Con respecto a la adaptación del modelo de gestión de proyectos propuesto, es pertinente separar el modelo de gestión por fases como: pre-proyecto, proyecto y

pos-proyecto. Resaltando que la fase de "pre-proyecto" obedece a los lineamientos establecidos por la Gerencia de Investigaciones. Esta fase inicia con el establecimiento de los términos y condiciones de la convocatoria interna divulgados por la Gerencias de Investigaciones, acto seguido los investigadores entregan las propuestas de investigación a la Gerencia de Investigaciones para evaluación interna. Posteriormente, asignan a docentes adscritos a la Gerencia de Investigaciones para que evalúen las propuestas y de ser necesario convoquen pares externos. En este caso si la propuesta cumple con los criterios de aceptación definidos, generan el visto bueno para posterior divulgación de resultados por parte de la Gerencia de Investigaciones. A partir de este punto el investigador proponente tiene el aval para iniciar el proyecto, en cuyo caso y si es necesario comienza con los requerimientos de bienes y/o servicios para el desarrollo del proyecto.

- En la fase de pos-proyecto se propone considerar los resultados e impactos de los proyectos de investigación en 3 dimensiones: académico, económico y social. En la dimensión académica se encuentran las citas que reciben las publicaciones científicas en otros documentos, en la dimensión económica se encuentran los pagos realizados por concepto de bienes y servicios y referente a la dimensión social se encuentran la calidad de vida y el empleo. Cabe resaltar que esta fase de pos-proyecto no se desarrolla, toda vez que, no hace parte del alcance del presente trabajo de grado, pero se menciona, puesto que, es deseable al finalizar los proyectos de investigación realizar la medición de impactos (Collantes et al., 2012).

8.1.3. Restricciones del modelo

- El modelo propuesto para la gestión de proyectos de investigación al interior de los grupos adscritos a la Gerencia de Investigaciones de la Universidad EAN no incluye la implementación del modelo de acuerdo con lo estipulado en el alcance del anteproyecto.
- El modelo propuesto no se fundamenta en las áreas de conocimiento, se construye a partir de los procesos que hacen parte del ciclo de vida del proyecto. Para efectos de gestión y considerando que, los investigadores no tienen dedicación exclusiva para investigación, sino que, deben destinar tiempo para llevar a cabo funciones

administrativas y de docencia, y que, a la luz de la caracterización realizada los investigadores resaltan la importancia de contar con un modelo de gestión de proyectos a la medida, sencillo y flexible, resaltando el nivel de incertidumbre que se encuentra implícito en la investigación.

- Teniendo en cuenta las fases pre-proyecto y pos-proyecto solo se mencionan para tener un contexto previo y posterior a la fase de proyecto, fase en la cual se enfoca el modelo propuesto.
- El modelo se construye tomando como objeto de estudio el Grupo de Investigación G3Pymes debido a que es el grupo con mayor trayectoria y mejor categorizado (A1) en la Universidad EAN, según convocatoria Minciencias 2018.

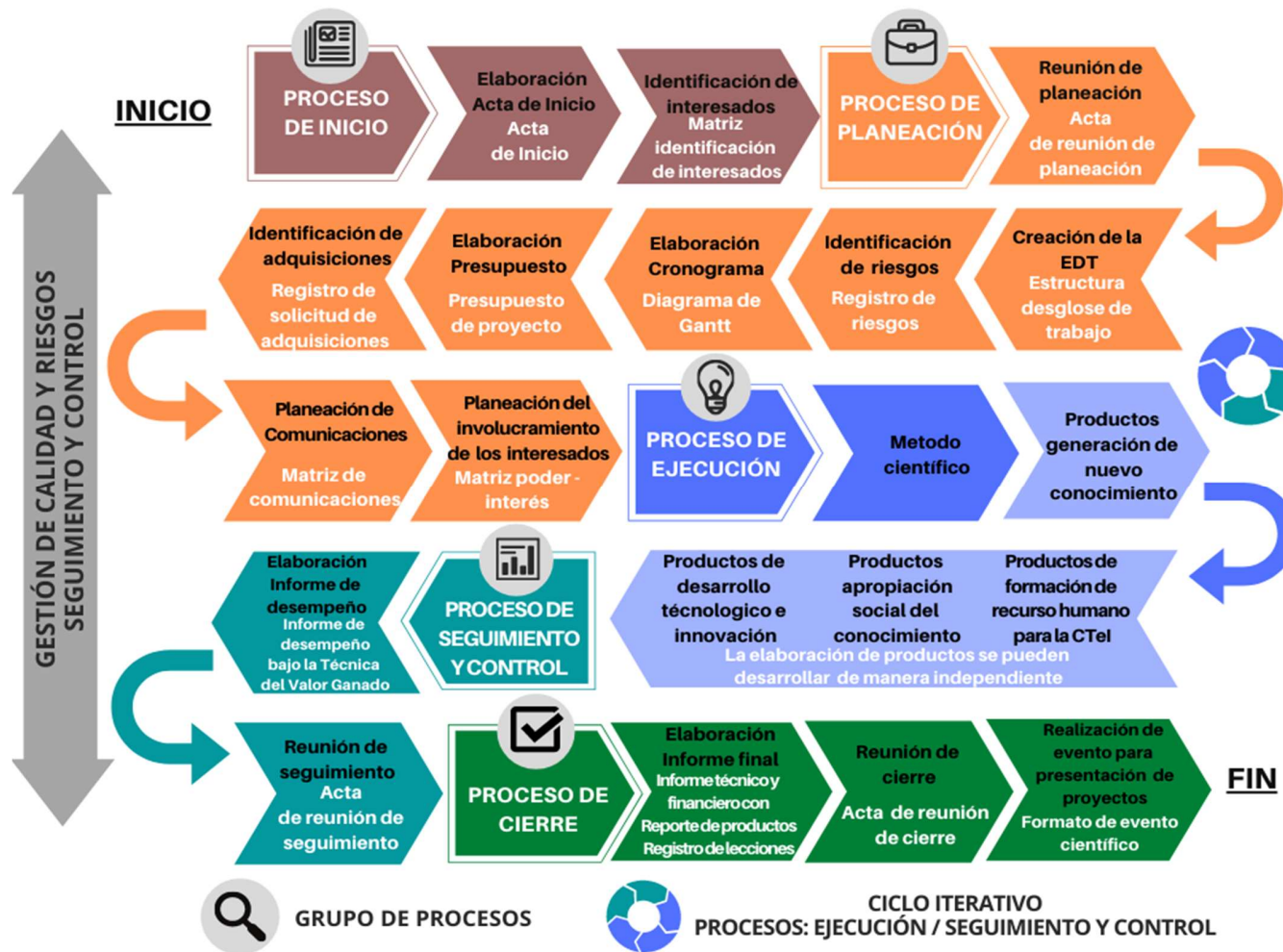
8.1.4. Componentes del modelo

El modelo contempla la experiencia de la Universidad en la realización de proyectos de investigación y se sustenta en los grupos de procesos de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos del Project Management Institute - PMI®, en complemento con las mejores prácticas para la gestión de proyectos. Como se registró en el marco de referencia el modelo de gestión de proyectos de investigación según Tamayo consta de tres etapas básicas:

- Etapa de concepción, planeación y formulación del proyecto de investigación
- Etapa de ejecución del proyecto de investigación
- Etapa de elaboración de informes o de comunicación de resultados

Estas tres etapas para efectos del modelo se homologan bajo los grupos de procesos de inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control y cierre. En la Figura 29 se presenta el modelo propuesto para la gestión de proyectos de los grupos de investigación.

Figura 29. Modelo de gestión de proyectos para los grupos de investigación de la Universidad EAN.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explican cada uno de los componentes del modelo, iniciando con el proceso de inicio, como se evidencia en la Tabla 14.

Tabla 14. Grupo de proceso de inicio para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.

Grupo de proceso	Inicio
Objetivo	Elaborar acta de Inicio
Contexto	<p>En el marco de los proyectos de convocatoria interna, después de la aprobación del proyecto de investigación, la Gerencia de Investigaciones elabora el acta de inicio, este documento notifica la existencia formal del proyecto y confiere al investigador principal la autoridad para ejecutar los recursos asignados al proyecto. En esta instancia interactúa la Gerencia de Investigaciones, director del Grupo de Investigación, investigador principal, equipo del proyecto y partes interesadas.</p> <p>Referente a los proyectos de convocatoria externa, en cuanto a proyectos aprobados por Minciencias, el Ministerio se encarga de la elaboración del acta de inicio, en este documento se presentan los compromisos adquiridos por el investigador principal. En esta instancia interactúan el Ministerio, la entidad ejecutora, en algunos casos la entidad co-ejecutora y un representante de la entidad que actúa como administrador de proyectos.</p>
Entregable	<p>Acta de inicio</p> <p>Observación: Se propone el modelo de acta de inicio para los proyectos de convocatoria interna, debido a que, en el caso de proyectos aprobados por convocatoria externa Minciencias se encarga de la elaboración del acta de inicio. (Ver Anexo G)</p>

Grupo de proceso	Inicio
Objetivo	Identificar los interesados
Contexto	<p>En el marco de los proyectos de investigación de convocatoria interna y considerando que la Gerencia de Investigaciones se encarga de realizar la convocatoria, los principales interesados son los docentes y los integrantes de los Grupos de Investigación, que por medio de la ejecución de proyectos esperan mejorar la competitividad y productividad tanto de la Universidad como del sector público y privado, los cuales hacen parte del grupo de interesados (EAN, 2020b).</p> <p>Referente a los proyectos de convocatoria externa se identifican como interesados entidades departamentales, estatales, universitarias, corporaciones, asociaciones, entidades con y sin ánimo de lucro, ministerios, entre otros (Cañas et al., 2016).</p> <p>Para la identificación de interesados en proyectos de investigación es importante conocer el grupo de partes interesadas al que pertenecen, el rol en el proyecto y los datos de cada interesado (PMI, 2017b).</p>
Entregable	Matriz identificación de interesados (Ver Anexo H)

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de los procesos de gestión de proyectos se presenta en la Tabla 15 el proceso de planeación para la gestión de proyectos de investigación:

Tabla 15. Grupo de proceso de planeación para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.

Grupo de proceso	Planeación
Objetivo	Hacer reunión de planeación
Contexto	La reunión para realizar la planeación en el marco de proyectos de investigación de convocatoria interna y externa se realiza para planear en detalle el trabajo que se va a realizar, en esta instancia interactúan el investigador principal del proyecto, equipo del proyecto y partes interesadas, se establecen las labores, responsables, tiempos para la ejecución, presupuesto, recursos disponibles, técnicas o herramientas para llevar a cabo el seguimiento y control (PMI, 2017b).
Entregable	Acta de reunión planeación (Ver Anexo I)
Objetivo	Crear la Estructura de Desglose de Trabajo - EDT
Contexto	Tomando como insumo el acta de la reunión de planeación del proyecto de investigación para los proyectos aprobados bajo convocatoria interna y externa se realiza la Estructura de Desglose de Trabajo EDT, en esta instancia interactúa el investigador principal del proyecto con el equipo de proyecto, esta estructura permite dividir el proyecto en entregables menores para manejarlos de manera sencilla, identificando y asegurando que se realicen todas las tareas para cumplir con el alcance del proyecto. La construcción de la EDT facilita la elaboración del cronograma, presupuesto y las comunicaciones (Gertrudys & Loor, 2016).
Entregable	Estructura de Desglose de Trabajo – EDT (Ver Anexo J)

Grupo de proceso	Planeación
Objetivo	Registro de riesgos
Contexto	<p>Para el registro de riesgos de los proyectos de investigación tanto de convocatoria interna como externa es importante identificar los riesgos de los proyectos, analizar la probabilidad e impacto, haciendo una estimación de la respuesta a los riesgos (antes, durante y después), asignando responsables para cada uno de los riesgos y estableciendo el mecanismo de seguimiento y control.</p> <p>Lo anterior puede desarrollarse de manera genérica para todos los proyectos como marco de referencia o puede hacerse para cada proyecto.</p>
Entregable	Matriz registro de riesgos. (Ver Anexo K)
Objetivo	Elaborar cronograma
Contexto	<p>Para la elaboración del cronograma del proyecto se utilizan la EDT, el acta de la reunión de planeación del proyecto y el acta de inicio, puesto que, en este último documento se encuentra el cronograma de alto nivel. La elaboración del cronograma es responsabilidad del investigador principal del proyecto.</p> <p>Para la construcción del cronograma de proyectos de convocatoria interna y externa se recomienda hacer uso de las diez mejores prácticas para la realización y posterior evaluación de cronogramas de la Oficina de Responsabilidades de Estados Unidos de acuerdo a lo establecido en su guía Best Practices of Project Schedules, se deben listar todas las actividades del proyecto, crear una secuencia lógica de actividades, estimar la duración de las actividades, verificar y validar la trazabilidad del cronograma (Cortes, 2019).</p>

Grupo de proceso	Planeación
Contexto	<p>Para la presentación del cronograma del proyecto se recomienda utilizar un diagrama de barras o diagrama de Gantt, en estos diagramas las actividades se enumeran en el eje vertical, las fechas en el eje horizontal y la duración de las actividades se muestran como barras horizontales que se colocan según la fecha de inicio y fin (PMI, 2017b).</p>
Entregable	Diagrama de Gantt (Ver Anexo L)
Objetivo	Elaborar presupuesto
Contexto	<p>Para la elaboración del presupuesto del proyecto de investigación se utilizan la EDT y el cronograma, bajo los lineamientos del PMI® se debe realizar una estimación de costos por actividad dentro de cada paquete de trabajo, para que, posteriormente se pueda obtener una estimación de costos de cada uno de los paquetes y obtener el presupuesto (PMI, 2017b). Para la elaboración del presupuesto del proyecto aprobado en convocatoria interna se deben tener en cuenta los lineamientos estipulados por la Gerencia de Investigaciones en la convocatoria. En cuanto a los proyectos de convocatoria externa, en el caso de proyectos aprobados y financiados con recursos asignados por Minciencias se debe considerar la información correspondiente a la descripción de rubros y ejemplo de presupuesto que se encuentra en los términos de referencia de la convocatoria.</p> <p>En el caso de proyectos de convocatoria externa que cuentan con recursos de contrapartida y cofinanciación se debe presentar el presupuesto consolidado del proyecto con los montos asignados para cada uno de los rubros aprobados según la entidad participante.</p>

Grupo de proceso	Planeación
Entregable	<p>Presupuesto del proyecto. (Ver Anexo M)</p> <p>Observación: Se presenta un formato de presupuesto para convocatoria interna y para convocatoria externa.</p>
Objetivo	Identificar adquisiciones
Contexto	<p>El proceso de adquisiciones para los proyectos de investigación según la información recopilada en las entrevistas es uno de los procesos que se encuentra estandarizado. Sin embargo, es un proceso robusto que requiere de varios niveles de autorización que influye en los tiempos de gestión de compras y/o contratación de servicios. Por lo anterior y con el objetivo de informar al área encargada de gestión de adquisiciones de la Universidad es pertinente presentar los requerimientos del proyecto de investigación para que tramiten con anticipación la aprobación de los ordenadores de gasto, permitiendo mejorar el proceso respecto a flexibilidad y agilidad, garantizando que las compras y/o servicios solicitados para el proyecto lleguen en el momento justo. Por consiguiente, el investigador principal del proyecto debe identificar las compras y/o contratación de servicios, y definir las fechas de entrega o contratación.</p>
Entregable	Registro de solicitud de adquisiciones. (Ver Anexo N)
Objetivo	Hacer planeación de comunicaciones
Contexto	<p>Para la planeación de las comunicaciones del proyecto de investigación se utiliza como insumo la EDT, en la planeación de las comunicaciones interactúa el investigador principal, el equipo del proyecto y las partes interesadas tanto en proyectos de convocatoria</p>

Grupo de proceso	Planeación
Contexto	<p>interna y externa, para la planeación de la comunicación se requiere que todos los integrantes del proyecto e interesados conozcan los objetivos, alcance, resultados esperados, acciones concretas para el desarrollo del proyecto y los medios de comunicación.</p> <p>Dicho esto, se propone la matriz de comunicación que permite el registro de los datos o temas específicos que se quieren comunicar a los interesados, responsable del envío de la comunicación, periodicidad o frecuencia de envío de información, nombre de la persona o del grupo de personas que recibirán la comunicación y el medio o herramienta.</p>
Entregable	Matriz de comunicación (Ver Anexo Q)
Objetivo	Hacer el plan de involucramiento de los interesados
Contexto	<p>En la planeación del involucramiento de los interesados en los proyectos aprobados bajo convocatoria interna y externa participa el investigador principal con el equipo del proyecto, para llevar a cabo esta planeación se utilizan como insumo la matriz identificación de los interesados, la EDT y el plan de comunicaciones. Se pretende conocer las expectativas de las partes interesadas, su potencial para influir en los resultados del proyecto y la estrategia de involucramiento. Esta matriz permite comparar el nivel de participación de los interesados frente a los niveles de participación deseados (PMI, 2017b).</p>
Entregable	Matriz Poder - Interés (Ver Anexo P)

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de los procesos de gestión de proyectos se presenta en la Tabla 16 el proceso de ejecución para la gestión de proyectos de investigación:

Tabla 16. Grupo de procesos de ejecución para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.

Grupo de procesos	Ejecución
Objetivo	Desarrollar el proyecto de investigación
Contexto	<p>La ejecución de los proyectos de investigación se fundamenta en la planeación del proyecto, se ha identificado que los proyectos de investigación difieren de otro tipo de proyectos por su alto nivel de incertidumbre y riesgo (Restrepo, 2018).</p> <p>Para la ejecución de los proyectos de investigación se debe utilizar un modelo de acercamiento a la realidad (método científico), mediante el cual, el investigador plantea una serie de preguntas y obtiene conocimiento acerca de la realidad (González, 2016) por medio de varias etapas: la existencia de un problema, búsqueda, recolección, análisis de información, formulación de hipótesis, contrastación de hipótesis y comunicación del resultado de la investigación a la comunidad científica (Herrera & Sacasas, 2010).</p>
Entregables	<p>Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento, productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento y productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la CTel. (Colciencias, 2018)</p> <p>(Remitirse a la Tabla 2. Tipología de productos y subtipos de productos)</p>

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de los procesos de gestión de proyectos se presenta en la Tabla 17 el proceso de monitoreo y control para la gestión de proyectos de investigación:

Tabla 17. Grupo de procesos de monitoreo y control para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.

Grupo de procesos	Monitoreo y control
Objetivo	Elaborar informe de desempeño
Contexto	<p>El investigador principal del proyecto de investigación de convocatoria interna o externa debe dar a conocer al director del Grupo de Investigación, a la Gerencia de Investigaciones y a todas las partes interesadas del proyecto el escenario actual, las problemáticas de desempeño y las tendencias relacionadas con el alcance, cronograma y el presupuesto para la finalización del proyecto por medio de un informe. (PMI2017b).</p> <p>Este informe debe contener datos generales del proyecto, información del alcance del proyecto (productos de investigación), duración y costos detallados (personal, insumos, servicios, asesorías, entre otros) para analizar variaciones, tendencias, calcular indicadores de desempeño, graficar el “Valor Ganado” mediante la Curva “s” y el mapa de calor para la toma de decisiones. Este informe también contiene la información resumida de los riesgos del proyecto.</p>
Entregable	Informe de desempeño bajo la técnica del "Valor Ganado – EVM (Ver Anexo Q)
Objetivo	Hacer reunión de seguimiento
Contexto	Para la reunión de seguimiento se utiliza el informe de desempeño, en esta reunión se comenta el estado actual del proyecto frente a la línea base, las diferencias entre el avance real frente al avance

Grupo de procesos	Monitoreo y control
Contexto	<p>planeado, las actividades que se encuentran pendientes por ejecutar, se define una fecha estimada para finalizar el proyecto y se presenta el seguimiento de costos y de recursos disponibles, se notifican los inconvenientes que se han presentado durante la ejecución y las acciones correctivas. En la reunión de seguimiento del proyecto de investigación interactúa el investigador principal y el equipo del proyecto.</p> <p>Este documento contiene la información que se desarrolló en la reunión, compromisos, responsable, fechas de entrega y acuerdos.</p>
Entregable	Acta de reunión de seguimiento (Ver Anexo R)

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de los procesos de gestión de proyectos se presenta en la Tabla 18 el proceso de cierre para la gestión de proyectos de investigación:

Tabla 18. Grupo de proceso de cierre para la gestión de proyectos de investigación de los grupos de la Universidad EAN.

Grupo de procesos	Cierre
Objetivo	Elaborar informe de cierre
	<p>En el cierre de proyecto el investigador principal elabora el informe de cierre técnico; en este informe se reporta un resumen del proyecto, sinopsis técnica, se describen las actividades realizadas para garantizar el cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos, se reportan las dificultades que se</p>

Grupo de procesos	Cierre
Contexto	<p>presentaron durante la ejecución, se registran los productos obtenidos como resultado de la investigación. Este informe debe contar con el visto bueno del director del grupo y de la Gerencia de Investigaciones en el caso de un proyecto ejecutado bajo convocatoria interna. En relación con el informe técnico de cierre de un proyecto de investigación ejecutado bajo convocatoria externa se debe contar con el visto bueno del director del grupo de Investigación y de la Gerencia de Investigaciones, antes de enviar el respectivo informe a Minciencias para que el evaluador técnico emita el concepto correspondiente.</p> <p>En relación con el informe de cierre financiero, en el caso que la Universidad haya recibido los recursos para la ejecución del proyecto, la Gerencia de Investigaciones apoya la elaboración de este informe en conjunto con el área contable, para este informe se debe presentar la ejecución presupuestal de cada uno de los rubros del presupuesto que contaba con recursos aprobados bajo los lineamientos de la Convocatoria. En este informe se debe presentar la ejecución de los recursos de cofinanciación y de contrapartida. Este informe debe contar con el visto bueno del investigador principal, director del Grupo de Investigación y de la Gerencia de Investigaciones, antes de enviar el informe a Minciencias para que el evaluador financiero emita el concepto correspondiente. En algunos casos para la ejecución de los proyectos de investigación, Minciencias por convocatoria elige un administrador de proyectos, responsable de la ejecución presupuestal de los proyectos, en este caso la entidad que actúa como administrador es la encargada de elaborar el informe de cierre financiero para el proyecto de investigación y de presentar los soportes.</p>

Grupo de procesos	Cierre
Contexto	<p>Al cierre del proyecto y en el informe se deben registrar todos los productos que se desarrollaron en el marco del proyecto de investigación de acuerdo con el proyecto aprobado, se debe indicar la tipología de producto a la cual pertenece (producto resultado generación de nuevo conocimiento, producto resultado de desarrollo tecnológico e innovación, producto resultado de apropiación social del conocimiento y producto resultado de formación de recurso humano para CTel). En este apartado también se deben registrar los productos adicionales que se generaron como consecuencia de la ejecución del proyecto de investigación.</p> <p>En el proceso de cierre se propone documentar las lecciones aprendidas, debido a que, corresponden al conocimiento adquirido mediante la experiencia, que si se comparte o socializa constituye un beneficio y una base de consulta para la realización de nuevos proyectos. El registro de lecciones aprendidas lo realiza el investigador principal al identificar las lecciones, tomar acciones y fijarlas para asegurar que la lección sea conocida y compartida (Eduardo & Ardila, 2016). En esta instancia interactúa el investigador principal, el equipo del proyecto y los interesados.</p> <p>Como parte del cierre del proyecto de investigación se propone que los investigadores vinculados al proyecto incluyendo el investigador principal realicen la actualización del CvLAC con la información que corresponde a los productos desarrollados durante la ejecución. Se ha evidenciado que la actualización del CvLAC es importante para aumentar las probabilidades de obtener un mayor puntaje al participar en convocatorias para la formación de recurso humano por medio de becas, apoyo a programas doctorales, a nivel nacional y</p>

Grupo de procesos	Cierre
Contexto	<p>jóvenes investigadores. Adicional, la actualización permanente del CvLAC les permite a los investigadores aumentar las opciones de ser categorizados o de aumentar su categoría dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y ser incluidos en la base de datos de pares evaluadores de Instituciones de Educación Superior, Investigación y de Innovación (Minciencias, n.d.).</p> <p>El informe de cierre contiene el reporte técnico y financiero. El informe técnico contiene resumen de proyecto, objetivos, reporte de productos, modificaciones y/o ajustes al proyecto, discusión y análisis, conclusiones, recomendaciones y registro de lecciones aprendidas. El informe financiero incluye la información del presupuesto aprobado, modificaciones presupuestales y el presupuesto del proyecto ejecutado para el desarrollo de cada una de las actividades. Se propone un formato para informe técnico y financiero, sin embargo, para proyectos de convocatoria externa Minciencias suministra los formatos para la presentación de informes.</p>
Entregables	Informe final técnico y financiero (Ver Anexo S)
Objetivo	Hacer reunión de cierre
Contexto	<p>La reunión de cierre de proyecto se realiza tomando como insumo el informe final, en esta reunión interactúa el investigador principal, el equipo de proyecto, la Gerencia de Investigaciones y partes interesadas, durante esta reunión se presenta un resumen general de la ejecución técnica y financiera del proyecto, se dan a conocer los resultados y productos de la investigación y se socializan las lecciones aprendidas.</p>

Grupo de procesos	Cierre
Contexto	Esta acta contiene la información de los temas tratados en la reunión, con la firma de aceptación de las partes involucradas en el proyecto.
Entregables	Acta de reunión de cierre (Ver Anexo T)
Objetivo	Realizar evento para presentación de proyectos y resultados de investigación
Contexto	Como parte del proceso de cierre se propone llevar a cabo un evento científico para presentar los proyectos de investigación realizados por los diferentes grupos bajo convocatoria interna y externa, en este evento se realiza una descripción del proyecto, objetivos, etapas, actividades, presupuesto, dificultades, lecciones aprendidas y se dan a conocer los productos obtenidos de la ejecución de los proyectos frente a estudiantes, docentes, administrativos y directivos de la Universidad EAN.
Entregables	Formato evento de científico (Ver Anexo U)

Fuente: Elaboración propia.

8.2. Plan de acción para la implementación del modelo de gestión de proyectos de investigación.

Una vez planteado el modelo de gestión de proyectos de investigación, se presenta de alto nivel las acciones, actividades, cronograma de actividades, presupuesto y responsables para su posterior implementación.

8.2.1. Actividades

- Socialización del modelo de gestión a la Gerencia de Investigaciones.
- Retroalimentación por parte de la Gerencia de Investigaciones sobre el modelo propuesto.
- Socialización del modelo al director del Grupo de Investigación G3Pymes.
- Retroalimentación por parte del director del Grupo de Investigación G3Pymes sobre el modelo propuesto.
- Capacitación sobre el modelo de gestión de proyectos.
- Selección de un proyecto de investigación como prueba piloto al interior del Grupo de Investigación G3Pymes.
- Definición de métricas de nivel de aceptación del modelo.
- Implementación del modelo de gestión de proyectos en el Grupo de Investigación G3Pymes.
- Seguimiento y control de la implementación del modelo al interior del Grupo de Investigación G3Pymes.
- Atención a imprevistos o dificultades que se presentan durante el proceso de implementación del modelo de gestión.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Retroalimentación de resultados a la Gerencia de Investigaciones, directores de Grupo de Investigación e investigadores.

8.2.2. Cronograma de actividades

Se presenta el cronograma de actividades para la implementación del modelo de gestión de proyectos para el Grupo de Investigación G3Pymes. Resaltando que las fechas del cronograma son estimativas y no de compromiso puesto que la implementación depende de la Gerencia de Investigaciones y no de los autores del presente trabajo.

En la Tabla 19 se muestra el cronograma de la implementación con una duración estimada de 7 meses.

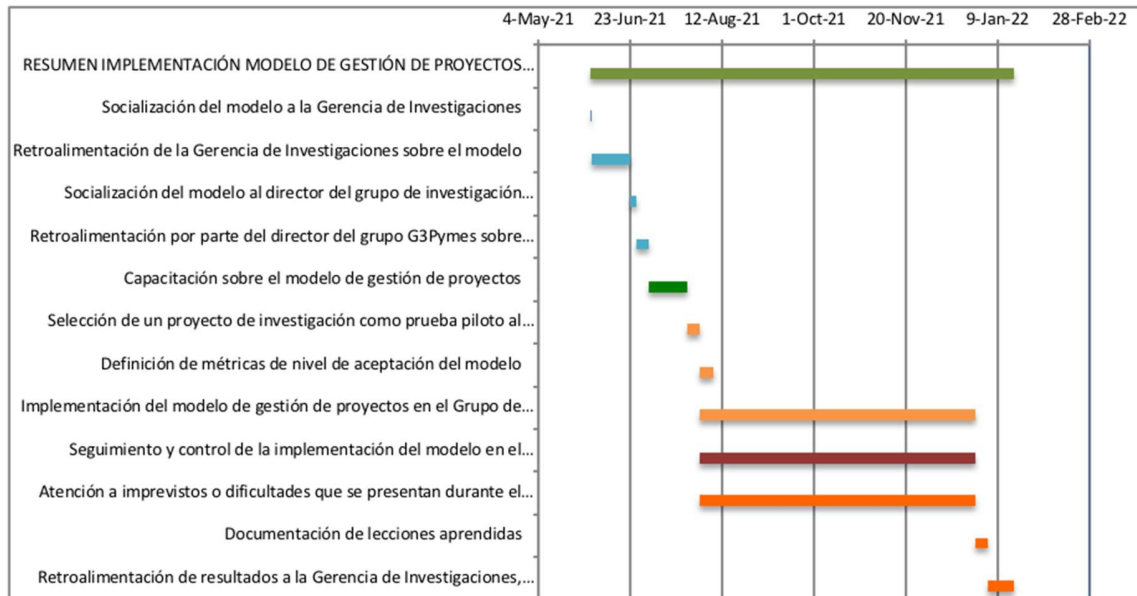
Tabla 19. Cronograma de actividades plan de implementación

Cod EDT	Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha final	Días
A	RESUMEN IMPLEMENTACIÓN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS GRUPO DE INVESTIGACIÓN G3PYMES		1-Jun-21	18-Jan-22	231
A.1	Socialización del modelo a la Gerencia de Investigaciones	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio	1-Jun-21	2-Jun-21	1
A.2	Retroalimentación de la Gerencia de Investigaciones sobre el modelo	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio y Gerente de Investigaciones	2-Jun-21	23-Jun-21	21
A.3	Socialización del modelo al director del grupo de investigación G3Pymes	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio	23-Jun-21	26-Jun-21	3
A.4	Retroalimentación por parte del director del grupo G3Pymes sobre el modelo propuesto	Director de Grupo de Investigación G3Pymes	26-Jun-21	3-Jul-21	7
A.5	Capacitación sobre el modelo de gestión de proyectos	Asistente I	3-Jul-21	24-Jul-21	21
A.6	Selección de un proyecto de investigación como prueba piloto al interior del Grupo de Investigación G3Pymes	Director Grupo de Investigación G3Pymes	24-Jul-21	31-Jul-21	7
A.7	Definición de métricas de nivel de aceptación del modelo	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio	31-Jul-21	7-Ago-21	7

Cod EDT	Actividad	Responsable	Fecha de inicio	Fecha final	Días
A.8	Implementación del modelo de gestión de proyectos en el Grupo de Investigación G3Pymes	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio, director de Grupo de Investigación G3Pymes e investigador principal	31-Jul-21	28-Dic-21	150
A.9	Seguimiento y control de la implementación del modelo en el Grupo de Investigación G3Pymes	Asistente I y profesional de la Gerencia de Investigaciones	31-Jul-21	28-Dic-21	150
A.10	Atención a imprevistos o dificultades que se presentan durante el proceso de implementación del modelo de gestión	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio y asistente I	31-Jul-21	28-Dic-21	150
A.11	Documentación de lecciones aprendidas	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos e investigador principal	28-Dic-21	4-Ene-22	7
A.12	Retroalimentación de resultados a la Gerencia de Investigaciones, directores de Grupo de Investigación e investigadores.	Profesional especializado en Gerencia de Proyectos y Gestión del Cambio,	4-Ene-22	18-Ene-22	14

Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Cronograma de actividades para la implementación del modelo de gestión de proyectos de investigación



Fuente: Elaboración propia

8.2.3. Presupuesto

Se presenta el presupuesto de la implementación del modelo de gestión de proyectos para el Grupo de Investigación G3Pymes. El cual, requiere la contratación de personal externo para trabajar en conjunto con personal de la Gerencia de Investigaciones durante el proceso de implementación. En la Tabla 20 se presenta el presupuesto de implementación del modelo.

Tabla 20. Presupuesto de implementación para la prueba piloto.

Recursos de personal	Valor Unit.	Dedicación	Valor
Profesional en Gerencia de Proyecto y Gestión de cambio	\$ 5.100.000	1,8	\$ 8.953.977
Asistente I	\$ 3.400.000	2,3	\$ 7.669.318
Subtotal estimado personal externo	\$ 4.144.051	4,0	\$ 16.623.295
Gerente de investigaciones	\$ 18.700.000	0,1	\$ 1.912.500
Profesional de la Gerencia de Investigaciones	\$ 5.100.000	0,1	\$ 521.591
Director de grupo de investigación	\$ 13.600.000	0,2	\$ 2.086.364
Investigador principal	\$ 15.980.000	0,2	\$ 3.268.636
Subtotal estimado personal interno	\$ 13.847.273	0,6	\$ 7.789.091
Total estimado recursos de personal	\$ 5.337.366	4,6	\$ 24.412.386
Solicitudes de elementos	Valor Unit.	Cantidad	Costo
Equipos de computo	\$ 1.300.000	2	\$ 2.600.000
Escritorios	\$ 290.000	2	\$ 580.000
Sillas	\$ 160.000	2	\$ 320.000
Impresora	\$ 350.000	1	\$ 350.000
Papelería	\$ 100.000	7	\$ 700.000
Tablero	\$ 295.000	1	\$ 295.000
Total estimado solicitudes de elementos			\$ 4.845.000
Ítem	Valor		
Total estimado de recursos de personal	\$ 24.412.386		
Total estimado de solicitudes de elementos	\$ 4.845.000		
Total estimado de la implementación del modelo de gestión	\$ 29.257.386		

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que los costos de personal son estimados e incluyen un factor de prestaciones sociales de 1.7.

9. Conclusiones y recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones para la implementación del plan de intervención propuesto y las recomendaciones de cierre del trabajo.

9.1. Conclusiones

El desarrollo del trabajo permitió dar cumplimiento a los objetivos planteados de la siguiente forma:

- A partir de la revisión del estado del arte se identificaron modelos de gestión de proyectos de investigación existentes en Universidades como la Universidad EAFIT y la Universidad Nacional de Colombia, así como buenas prácticas en gestión de proyectos de investigación como la elaboración del acta de inicio, elaboración de la Estructura Desglose de Trabajo - EDT, implementación de la Técnica del Valor Ganado, gestión de riesgos, reuniones de seguimiento, registro de lecciones aprendidas, reuniones de cierre, entre otras prácticas de gestión que aportan valor al proceso.
- Se realizaron entrevistas a personal clave de la Gerencia de Investigaciones las cuales permitieron identificar las actividades que actualmente realizan en cuanto a gestión de proyectos, resaltando que desarrollan reuniones de inicio, elaboración del acta de inicio, involucramiento de interesados, gestión de adquisiciones, reuniones de seguimiento, entrega de informes de avance, adopción de lineamientos de calidad bajo la norma ISO9001, revisión de productos y entrega de informes finales.
- Se realizó un estudio sobre la pertinencia de implementar un modelo de gestión de proyectos de investigación, a partir de la aplicación de instrumento de medición a los investigadores del Grupo G3Pymes que permitió obtener información relevante sobre los componentes del modelo propuesto: acta de inicio, gestión de adquisiciones, informes de seguimiento, diagramas de Gantt, estimación de recursos, medición del desempeño por medio de la Técnica del Valor Ganado, Estructura de Desglose de Trabajo – EDT, registro de riesgos, formalización de canales de comunicación, involucramiento de interesados y lecciones aprendidas.

- Se identificaron como fortalezas de la gestión de proyectos de investigación la elaboración del acta de inicio, involucramiento de interesados, adopción de lineamientos de calidad bajo la norma ISO9001, apoyo de la Gerencia de Investigaciones y de los Directores de Grupo de Investigación para el desarrollo de proyectos y productos de investigación y respeto por la autonomía de los investigadores durante la ejecución de los proyectos. Se identificaron oportunidades de mejora para agilizar la adquisición de bienes y servicios, estimar los recursos de los proyectos de investigación, formalizar canales de comunicación, identificar los riesgos de los proyectos y medir el desempeño del trabajo realizado por los investigadores.
- El modelo de gestión de proyectos de investigación propuesto para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN se fundamenta en el cuerpo de conocimiento PMBOK®, el cual es tomado como referencia por la Universidad EAFIT en su modelo de gestión de proyectos, considerando las demandas y retos administrativos que surgen de la cantidad de proyectos, número de investigadores, entidades participantes y complejidad de estos proyectos. La estructura del modelo se construyó a partir de los grupos de proceso de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre, en conjunto con buenas prácticas de gestión de proyectos. Adicionalmente, se plantearon herramientas y técnicas dentro de cada proceso para su posterior implementación.

9.2. Recomendaciones

Las recomendaciones se encuentran orientadas a una etapa previa o posterior a la implementación del modelo propuesto y sugieren iniciativas de diagnóstico e investigaciones futuras.

- Identificar previo a la etapa de implementación líderes funcionales de la Gerencia de Investigaciones para la actualización de conocimiento sobre el modelo de gestión de proyectos de investigación propuesto, como un mecanismo que permita garantizar la transferencia de conocimiento a los demás Grupos de Investigación, por medio del conocimiento y experiencia de los líderes funcionales en temas relacionados con gestión de proyectos.

- Validar previo a la etapa de implementación del modelo de gestión de proyectos de investigación propuesto la compatibilidad de cada uno de los componentes del modelo con las diferentes funcionalidades del software adquirido por la Gerencia de Investigaciones para facilitar la gestión de proyectos de investigación.
- Elaborar un modelo complementario de gestión de proyectos, a partir de las áreas de conocimiento que se integre con el modelo propuesto después de la etapa de implementación, toda vez que el modelo planteado se fundamenta en los grupos de procesos que hacen parte del ciclo de vida de los proyectos.
- Diseñar un modelo después de la etapa de implementación que permita medir los resultados e impactos de los proyectos de investigación considerando el componente de sostenibilidad (académico, social, económico, ambiental y organizacional) que aporte valor y le permita a la Universidad EAN ser un referente a nivel nacional e internacional en investigación.
- Realizar después de la etapa de implementación del modelo un diagnóstico de gestión de proyectos para conocer las fortalezas y oportunidades de mejora en los demás Grupos de Investigación, diferentes al grupo objeto de estudio del presente trabajo (G3Pymes) con el propósito de contar con un modelo de gestión de proyectos acorde a la naturaleza de los proyectos que realizan los diferentes grupos de investigación de la Universidad EAN.
- Capacitar a los investigadores de manera constante en temas de gestión de proyectos de investigación relacionados con planeación, seguimiento a productos, gestión de riesgos y utilización de herramientas de apoyo como Microsoft Project y de trabajo colaborativo como Trello para la gestión de estos proyectos, con el fin de complementar la formación académica y experiencia profesional, previo a la etapa de implementación del modelo propuesto.
- Como parte de la mejora continua de gestión de proyectos de la Universidad EAN, se recomienda después de la etapa de implementación que el modelo de gestión de proyectos planteado sea aplicado en los diferentes Grupos de Investigación que se encuentran adscritos a la Gerencia de Investigaciones.

10. Referencias

- APMBOK. (2012). *APM Body of Knowledge* (6th ed.).
- Axelos. (2017). Prince2.
- Castañeda, G., & Castañeda, R. (2007). GERENCIA DE INVESTIGACIÓN : Management Applied to Research. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 2, 18–47.
- Colciencias. (2018). *Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Colciencias. (2019). ¿Qué es un grupo de investigación? | Colciencias. Retrieved August 16, 2019, from <https://legadoweb.colciencias.gov.co/faq/qu-es-un-grupo-de-investigaci-n>
- COLCIENCIAS. (Septiembre de 2020). Obtenido de COLCIENCIAS: <https://minciencias.gov.co/>
- Collantes, J. M., Gaitán, C. A. G., Torres, J. M. S., Pinilla, G. A., & Piñeros, A. M. M. (2012). *Proyecto: Modelo de Monitoreo y Evaluación para la Medición de Resultados e Impacto de los Proyectos de Investigación, Creación Artística e Innovación*. Bogotá.
- CONNECTAMERICAS. (Octubre de 2020). Obtenido de https://connectamericas.com/es:https://connectamericas.com/sites/default/files/articles_files/Matriz%20de%20Adquisiciones%20-%20Plantilla%20con%20ejemplo.xlsx
- Cordoba Garcia, F. (2004). El proyecto de investigación. In Limusa (Ed.), *La tesis y el trabajo de tesis* (p. 27).
- Cumpa, A. V., & Tipactic Gallo, M. (2017). *Modelo de organización de eventos científicos en UDEP bajo la metodología de dirección de proyectos*. Universidad de Piura: Perú.
- Díaz-bravo, L., Torruco-garcía, U., Martínez-hernández, M., & Varela-, M. (2013). La entrevista , recurso flexible y dinámico, 2(7), 162–167.

- EAFIT. (2015). *Guía para la gestión de proyectos de investigación de la Universidad EAFIT*. Retrieved from www.eafit.edu.co
- EAN. (2020a). *Estructura Orgánica*. Bogotá D.C.
- EAN. (2020b). Gerencia de Investigaciones. Retrieved October 31, 2020, from <https://universidadean.edu.co/gerencia-de-investigaciones#:~:text=La Gerencia de Investigaciones%2C funciona,liderados por docentes altamente calificados.>
- EAN. (2020c). *Plan de Desarrollo*. Bogotá D.C.
- EAN, (2021). Procesos. Retrieved March 14, 2021, from <https://universidadean.edu.co/la-universidad/quienes-somos/procesos>
- El Observatorio de la Universidad Colombiana. (2020). Retrieved from <https://www.universidad.edu.co/resultados-saber-pro-2019-de-cada-una-de-las-ies-y-su-comparacion-con-2018/>
- Escuela de Administración de Negocios (Colombia). (2013). El enfoque de gestión de proyectos en las organizaciones dedicadas a proyectos de investigación. Caso: Grupo de Investigación GIRH. *Revista EAN*, (74), 150–161. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602013000100011
- Fangzheng, L., & Xiaoyun, Z. (2016). The management of scientific research projects in local universities, (November), 68–72.
- Fernandes, G., Moreira, S., Araújo, M., Pinto, E. B., & Ricardo, J. (2018). ScienceDirect ScienceDirect Project Management Practices for Collaborative University-Industry R & D: A Hybrid Approach. *Procedia Computer Science*, 138, 805–814. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.105>
- Frías-navarro, D., & Valencia, U. De. (2020). un instrumento de medida, 1–13.
- Gonzalez, D. H. L. (2016). Metodología de la investigación, propuesta, anteproyecto y proyecto. (E. Ediciones, Ed.) (5th ed.). Bogotá D.C.

- Herrera, J. A., & Sacasas, J. A. F. (2010). El método clínico y el método científico. *Revista Electrónica de Las Ciencias Médicas En Cienfuegos*, 8, 12–20. Retrieved from INGETEC. (Octubre de 2020). (D. d. Calidad, Productor) Obtenido de <https://www.ingetec.com.co/>
- INGETEC. (2014). (G. d. Proyectos, Productor) Obtenido de INGETEC: <https://www.ingetec.com.co/>
- IPMA. (2015). International Project Management Association.
- Lamus, R. J. (Abril de 2020). Formato Registro de Riesgos. *Gestión de riesgo con enfoque PMI*. Bogotá.
- Martinez, M. (2000). La investigación cualitativa etnográfica en educación, 757–758.
- Martínez-salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa . Principios básicos y algunas controversias Sampling in qualitative research . Basic principles and some controversies, 613–619.
- Minciencias. (2020). ¿Que es un grupo de investigación? Retrieved October 18, 2020, from <https://legadoweb.minciencias.gov.co/faq/qu-es-un-grupo-de-investigaci-n>
- Minciencias. (Septiembre de 2020). *Grupos de Investigación reconocidos por Minciencias*. Obtenido de Minciencias: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la investigación* (Segunda ed). Mexico.
- Ocaña, J. A. (2012). *Gestión de proyectos con mapas mentales. Vol. II*. Editorial Club Universitario.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio, 35(1), 227–232.
- Patiño, G. (2016). El estado del arte en la investigación : ¿ análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos ? The State of the Art as a Research Technique :
- PMI. (2017a). *Project Management Institute*.

- PMI. (2017b). *Project Management Institute* (Sexta).
- PMI. (2020). Project Management Institute. Retrieved November 24, 2020, from <https://www.pmi.org/>
- Project Management Docs. (Septiembre de 2020). Obtenido de Project Management Docs: <https://www.projectmanagementdocs.com/template/project-initiation/project-charter-single-page-version/#axzz6j6PVbkIE>
- Project Management Docs. (Septiembre de 2020). Obtenido de Project Management Docs: <https://www.projectmanagementdocs.com/template/project-initiation/stakeholder-management-strategy/#axzz6j6PVbkIE>
- Projetos, G. De, & Riscos, G. De. (n.d.). GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO: UMA INVESTIGAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIOS DE P & D . RISK MANAGEMENT IN RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECTS : AN INVESTIGATION OF GOOD PRACTICES IN R & D LABS Resumo Palavras-chave Keywords, *10*(1), 49–70.
- Quacquarelli Symonds (QS). (2020). QS TOP UNIVERSITIES. Retrieved November 14, 2020, from <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings/methodology>
- Rafael, B., & Lucena, D. De. (n.d.). GESTIÓN DE RIESGO EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO : UNA INVESTIGACIÓN de buenas prácticas en Laboratorios de I + D . GESTIÓN DE RIESGOS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS : NA, *10*(1), 49–70.
- Restrepo;, L. M. B. M. L. V. M. (2018). Modelo para el estudio de las características críticas de los miembros de equipo de proyectos de I + D + I, (October 2016).
- Rica, C., Nacional, U., & Rica, C. (2012). Catedrática del Centro de Investigación y Docencia en Educación, CIDE, de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, actualmente se desempeña como Decana., 119–139.
- Sapiens Research. (2020). Ranking U Sapiens 2020-2. Retrieved from <https://www.srg.com.co/lasmejoresuniversidades/usapiens.php>

- SMARTSHEET. (Septiembre de 2020). Obtenido de SMARTSHEET:
<https://www.smartsheet.com/free-work-breakdown-structure-templates>
- SMARTSHEET. (Septiembre de 2020). Obtenido de SMARTSHEET:
<https://es.smartsheet.com/top-excel-project-plan-templates>
- Stukalina, Y. (2016). Management of a complex research project in the context of implementing the university ' s overall strategy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235(October), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.003>
- Tamayo, T. M. (1999). *APRENDER A INVESTIGAR Módulo 5 El Proyecto de Investigación*. (I. C. P. EL FOMENTO & D. L. E. SUPERIOR, Eds.) (3rd ed.). Bogotá D.C.
- Tomàs-folch, M. (2015). Las buenas prácticas en gestión de la investigación de las universidades mejores situadas en los rankings. *Education Policy Analysis Archives*, 23(January 2016). <https://doi.org/10.14507/epaa.v23.1853>
- Villareal, marco et al. (2019). Factores que inciden en la gestión de proyectos de investigación científica Marco Aurelio Rosario Villarreal. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 1, 46–67.

A. Anexo. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias)

Minciencias es el organismo para la gestión de la administración pública, rector del sector y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar, implementar y controlar la política del Estado en esta materia. Minciencias, es responsable de la articulación Universidad – Empresa – Estado, por medio de la generación de nuevo conocimiento, transferencia, innovación, apropiación social y fomento a la vocación a partir de la formación de alto nivel en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel). Adicionalmente, mediante el diseño de políticas públicas buscan el cierre de brechas en capacidades de (CTel) en las regiones y en los diferentes sectores económicos de la sociedad (Minciencias, 2020b).

Funciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología en Innovación (Minciencias)

Bajo la ley 1951 de 2019, se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el cual, se busca generar capacidades, promover el conocimiento y contribuir al desarrollo y crecimiento del país. En el marco de la ley 1951 de 2019, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 2226 de 2019, estipulando en el artículo tercero las funciones del Ministerio, dentro de las que se destacan (Minciencias, 2020b):

- Estipular los lineamientos para el desarrollo de actividades en Ciencia, Tecnología e Innovación que deben utilizar las entidades e institutos públicos.
- Formular, coordinar, ejecutar y evaluar el plan nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Fomentar acciones y condiciones para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores se articulen con el sector productivo y social en pro de la equidad, productividad, competitividad, emprendimiento, empleo y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

- Fomentar la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, innovación y la transferencia de tecnología entre Universidad – Empresa – Estado y la Sociedad.
- Proponer y desarrollar estudios técnicos e investigaciones para la formulación, implementación y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos.

Convocatorias Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Se destaca la Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel (Colciencias, 2018).

- Productos resultados de las actividades de los Grupos de Investigación y de los Investigadores en el marco de la Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Los productos de los grupos y de los investigadores se obtienen de los procesos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación, a partir del plan de trabajo, líneas de investigación y proyectos del grupo. Los productos que son reconocidos como resultados de las actividades de grupos de investigación bajo los lineamientos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se clasifican en cuatro grandes grupos (Colciencias, 2018):
- Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento: productos que representan un aporte significativo al estado del arte de un área del conocimiento, que han sido previamente discutidos y validados para posteriormente ser incorporados en la discusión científica, desarrollo de actividades de investigación y desarrollo tecnológico e innovación (Colciencias, 2018).
- Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación: productos directamente relacionados con la generación de ideas, métodos y

herramientas que impactan el desarrollo económico, técnico y social (Colciencias, 2018).

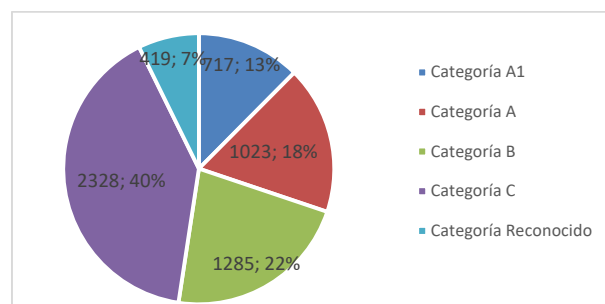
- Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento: la apropiación social se define como el proceso y practica de construcción colectiva de conocimiento entre individuos, organizaciones y comunidades que interactúan e intercambian saberes y experiencias. En este proceso el conocimiento es discutido, puesto a prueba y llevado a la cotidianidad mediante estrategias de participación entre ciudadanos y comunidades para el desarrollo de iniciativas de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación (Colciencias, 2018).
- Productos resultados de actividades de formación de recurso humano en CTel: una de las actividades de los grupos de investigación se fundamenta en la generación de espacios para la formación de nuevos investigadores por medio de asesorías y el desarrollo de actividades relacionadas con la elaboración de un trabajo de grado o tesis para optar por el título de doctor, magíster o profesional, la ejecución de proyectos I+D+i con formación y apoyo a programas de formación y la gestión de proyectos para la consecución de recursos para el desarrollo de investigaciones o innovaciones (Colciencias, 2018).

B. Anexo. Caracterización Grupos de Investigación en Colombia 2019

Teniendo en cuenta la convocatoria No. 833 de 2018 publicada en el documento “Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018” por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, que por la ley 1955 de 2019 se fusiono en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias. De modo que, tomando como referencia la metodología de evaluación de la convocatoria se presentan los resultados mediante indicadores de los grupos de investigación a nivel nacional y centrado en el análisis en cuatro (4) universidades que se consideran útiles como marco de referencia según los resultados obtenidos de la medición Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Universidad de los Andes, Universidad Javeriana y Universidad EAN (Objeto de estudio)

Como punto de inicio el análisis parte de un escenario general presentando los resultados a nivel nacional, para posteriormente realizar un análisis comparativo de los resultados de cada una de las Universidades mencionadas. Los aspectos que se tendrán en cuenta son la categorización de los grupos de investigación, cantidad de investigadores por categoría, genero, categorización y formación de los investigadores y líderes de grupos de investigación. Por último, la producción científica de acuerdo con las siguientes categorías: Nuevo conocimiento, Desarrollo tecnológico e innovación, Apropiación social del conocimiento y Formación de recurso humano.

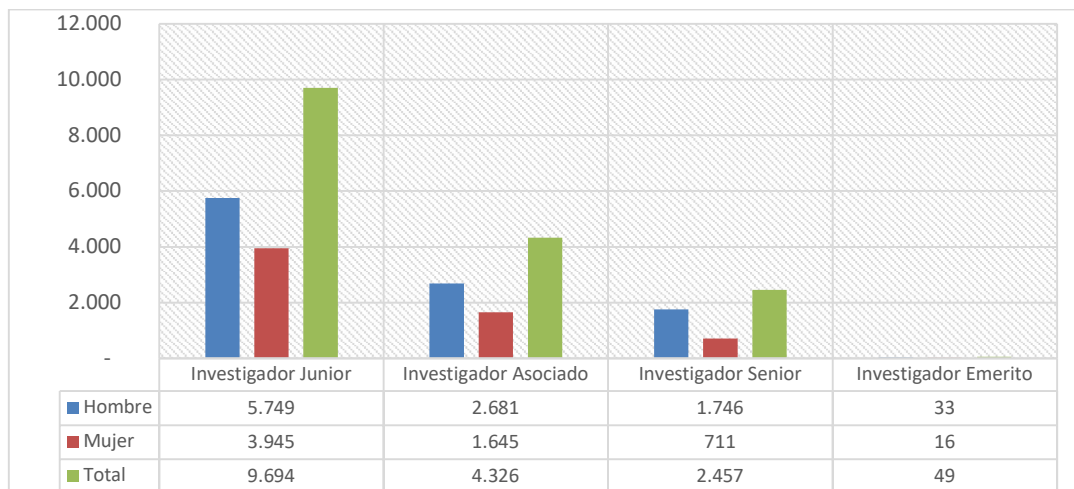
Figura 1. Distribución por categoría de los grupos de investigación y número total de grupos de investigación.



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

En la Figura 1 se presentan las cifras publicadas por Minciencias con relación a los Grupos de Investigación para el periodo 2019, en Colombia existen 5.772 grupos de investigación reconocidos y distribuidos en cinco (5) categorías A1, A, B, C y Reconocido. En la siguiente Figura se puede observar que solamente 717 grupos de investigación están categorizados en A1, equivalente al 12,42% del total a nivel nacional, siendo la categoría con mayor reconocimiento, seguido de las Categoría A con 1.023 grupos de investigación equivalente al 17,72%, continuando con la Categoría B con 1.285 grupos de investigación correspondiente al 22.26%, subsecuente de la Categoría C con 2.328 grupos de investigación correspondiente al 40.33% siendo la categoría que agrupa la mayor cantidad de grupos de investigación, y por último la Categoría de Reconocido con 419 grupos de investigación equivalente al 0,072%, esta categoría tiene como factor característico que contempla los requisitos mínimos con lo que un grupo de investigación puede registrarse y ser reconocido por Minciencias.

Figura 2. Distribución por tipología de los investigadores, género y número total de investigadores.



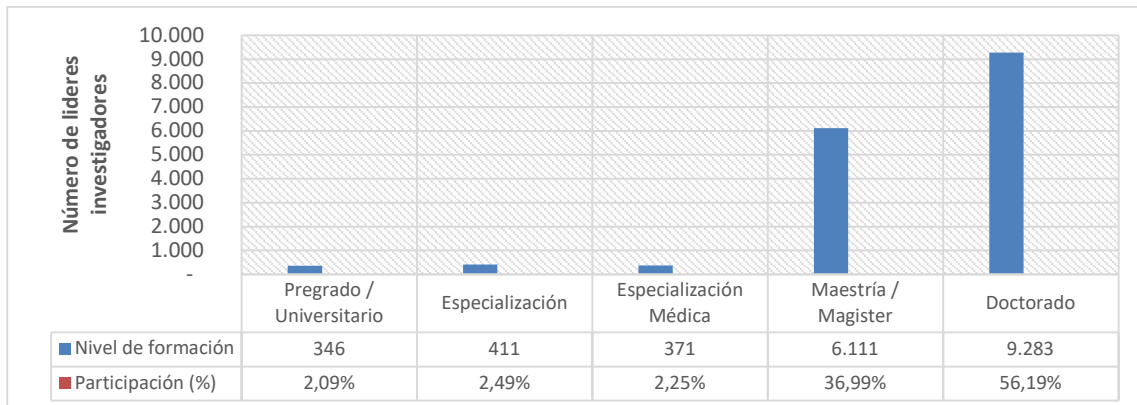
Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Por otra parte, los resultados presentados en la Figura 2 muestra que existen 16.526 investigadores que integran grupos de investigación reconocidos por Minciencias, de los cuales 10.209 del total de investigadores son hombres y solo 6.317 son mujeres, es decir que en términos porcentuales el 61.77% son hombres frente a un 38.22% son mujeres, lo que deduce que el número

de hombres es superior al número de mujeres en investigación. Ahora bien, en cuanto a la distribución de los investigadores por tipología de acuerdo con tres (3) requisitos que se deben cumplir específicamente para cada tipo de investigador, en el marco del nivel de formación, producción mínima y productos de formación. Actualmente existen cuatro (4) subtipos de investigador en orden jerárquico, Investigador Junior, Investigador Asociado, Investigador Senior e Investigador Emérito.

Es así como se evidencia que la mayor cantidad de investigadores están agrupados en el subtipo de Investigador Junior con 9.694 investigadores representados por un 58.65%, seguido del subtipo de Investigador Asociado con 1.645 investigadores equivalente al 26.17%, posteriormente el subtipo de Investigador Senior con 2.457 investigador cuya participación es de 14.86% y en menor medida el subtipo investigador emérito con 49 investigadores a nivel nacional correspondiente al 0.35%, siendo la más alta categoría que cumplen con altos criterios de excelencia evidenciados en su trayectoria, experiencia y calidad de producción.

Figura 3. Distribución por nivel de formación de los integrantes de grupo investigación



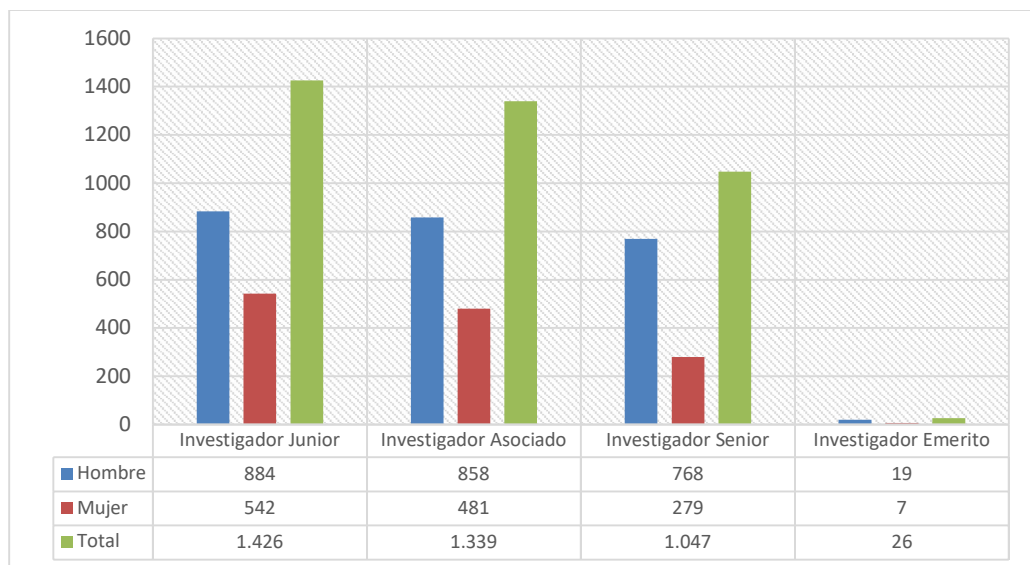
Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

En cuanto al nivel de formación académica de los integrantes de los grupos de investigación, se puede establecer de la Figura 3 que 9.283 investigadores de 15.526 tienen un nivel de formación de Doctorado, lo que representa el 56.19%, seguido de 6.111 investigadores con nivel de formación de Maestría, representados con el 36.99%, seguido de Especialización, Especialización médica y Pregrado / universitario, cuya participación entre los tres (3) niveles de formación es del 6,82%.

Lo anterior permite establecer que los niveles de formación con mayor predominio son los de Doctorado y Maestría con un 93,28%, lo cual es idóneo teniendo en cuenta la naturaleza de la Investigación. El porcentaje restante 6.82% está distribuido entre los siguientes niveles de formación, Especialización médica, Especialización y Pregrado / universitario, respectivamente.

En el mismo sentido es importante analizar los resultados de los líderes investigadores los cuales están registrados 3.838 líderes investigadores asociados a grupos de investigación reconocidos por Minciencias, de los cuales 2.529 son hombres y 1.309 son mujeres, es decir que en términos porcentuales el 65.89% son hombres con respecto a un 34.10% correspondiente a mujeres. Lo anterior confirma que a nivel de investigación el papel protagónico es encabezado por el género masculino.

Figura 4. Distribución por tipología de los líderes investigadores, género y número total de investigadores.

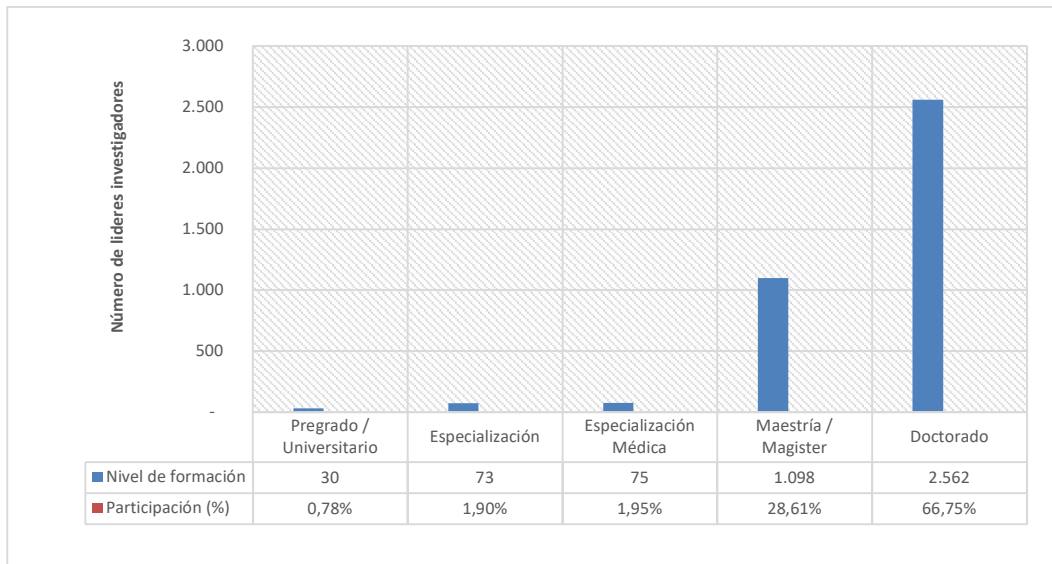


Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Expuesto lo anterior es importante analizar los resultados de la Figura 4 en donde se maneja las mismas cuatro (4) tipologías de un investigador. En este sentido se puede evidenciar que la mayor

cantidad de líderes investigadores están integrados en el subtipo de investigador junior con 1.426 líderes investigadores correspondiente a un 40,30%, le sigue con un valor cercano el subtipo de investigador asociado con 1.339 investigadores equivalente al 34,88%, consecutivamente el subtipo de investigador senior con 1.047 líderes investigadores con una contribución del 27,27% y como último lugar se encuentra el subtipo investigador emérito con 26 líderes investigadores equivalente al 0,67%.

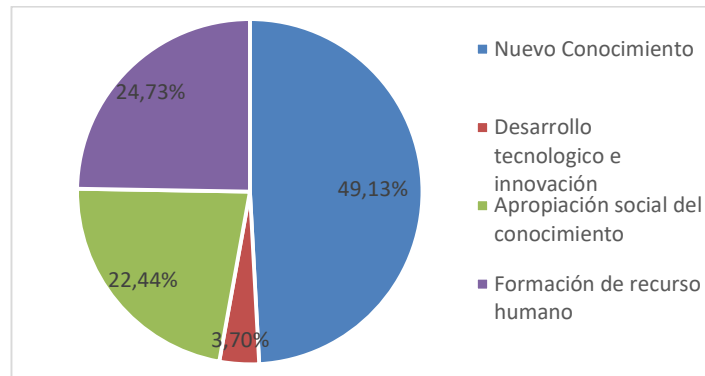
Figura 5. Distribución por nivel de formación de los líderes de los grupos de investigación



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Por otra parte, es importante analizar la formación académica de los líderes investigadores en Colombia, para ello se puede observar en la Figura 5 que de los 3.838 líderes investigadores 2.562 tiene nivel de formación de Doctorado teniendo una participación del 66,75%, seguido del nivel de formación Maestría con 1.098 líderes investigadores correspondientes al 26,61%. Lo anterior permite establecer que los niveles de formación con mayor predominio son los de Doctorado y Maestría con un 95,36%, el porcentaje restante de 4,64% está distribuido entre los siguientes niveles de formación como son: Especialización médica, Especialización y Pregrado / universitario, respectivamente.

Figura 6. Distribución porcentual ponderada por categoría de producción científica de los grupos de investigación a nivel nacional

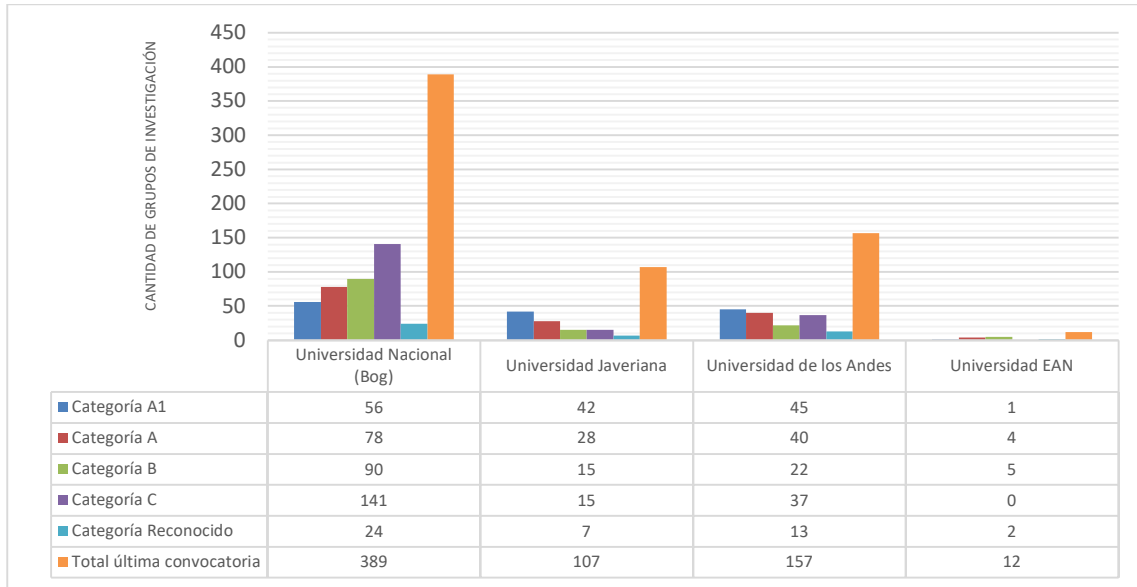


Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Por otra parte, es importante analizar la producción científica de los grupos de investigación a nivel nacional, tal y como se observa en la Figura 6, la categoría con mayor participación es la generación de Nuevo Conocimiento toda vez que ocupa una participación cercana a la mitad con 49,13% de la producción científica. Esta categoría agrupa en orden de producción Artículos de investigación, Capítulos de libros de investigación, Libros de investigación, entre otros. La otra mitad de la producción científica está distribuida entre la Formación de recurso humano con una participación del 24,73% donde contempla aspectos como la Innovación en procedimiento y servicio, Prototipo industrial, Software, entre otros aspectos. Seguido de la Apropiación social del conocimiento con un 22,44% en el que se destaca Eventos Científicos, Artículos e Informes Finales de Investigación. Por último y no menos importante está el Desarrollo tecnológico e innovación con una participación del 3,70% comprendido entre Tesis de pregrado, Tesis de maestría, Proyecto de Investigación y Desarrollo, entre otro tipo de procesos.

Expuesto lo anterior se analizan las diferencias más significativas de los grupos de investigación de la Universidad EAN con respecto a Universidades seleccionadas del Top 5 según resultados presentados por el Ranking U Sapiens, para el periodo comprendido 2020-2.

Figura 7. Distribución por categoría de los grupos de investigación y el número total de grupos de investigación.



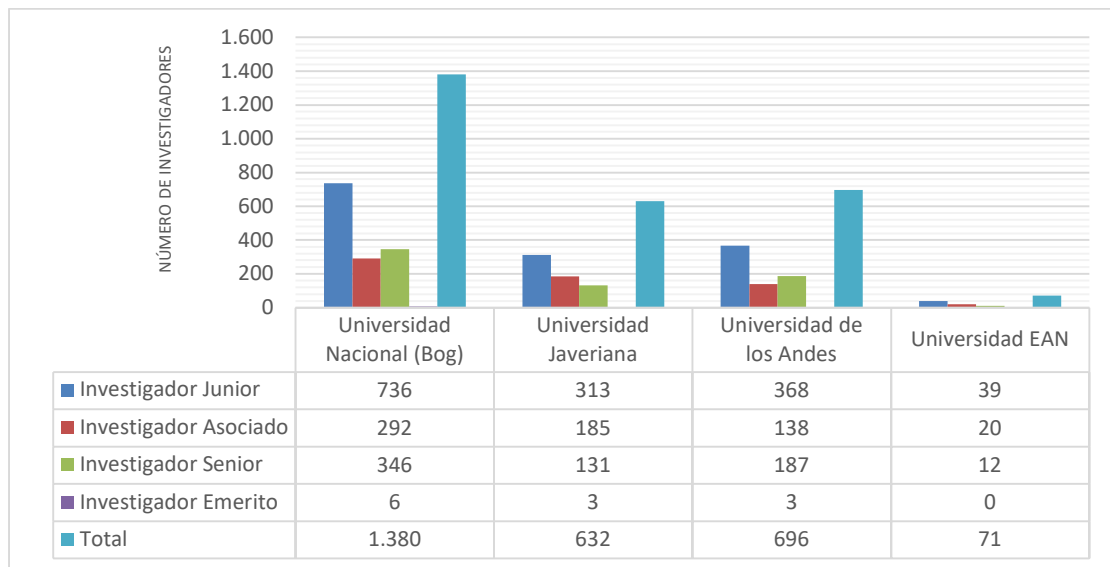
Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

El análisis por la categorización de los grupos de investigación según lo expuesto en la Figura 7, se puede establecer de las Universidades seleccionadas la mayor cantidad de grupos de investigación es la Universidad Nacional sede Bogotá con 389, seguido de la Universidad de los Andes y la Universidad Javeriana con 157 y 107 grupos de investigación, respectivamente. En comparación con 12 grupos de investigación de la Universidad EAN.

Ahora bien, con respecto a la categorización de los grupos de investigación se evidencia que la Universidad Nacional sede Bogotá cuenta con 56 grupos de investigación categorizados en A1, lo que representa el 14.40% del total de grupos, seguido de la Universidad de los Andes con 45 grupos de investigación con una participación del 28.66% y la Universidad Javeriana con 42 grupos de investigación equivalente al 39.25%, está última permite inferir que aunque tiene menor cantidad de grupos de investigación en comparación con la Universidad Nacional sede Bogotá y la Universidad de los Andes, porcentualmente hablando tiene un mejor posicionamiento de los grupos de investigación. Con relación a la Universidad EAN del total de grupos de investigación solo 1 grupo (G3Pymes, objeto de estudio) esta categorizado como A1 y representa el 8.33% del total de

grupos de investigación, siendo de igual forma inferior en términos de cantidad y posicionamiento de grupos.

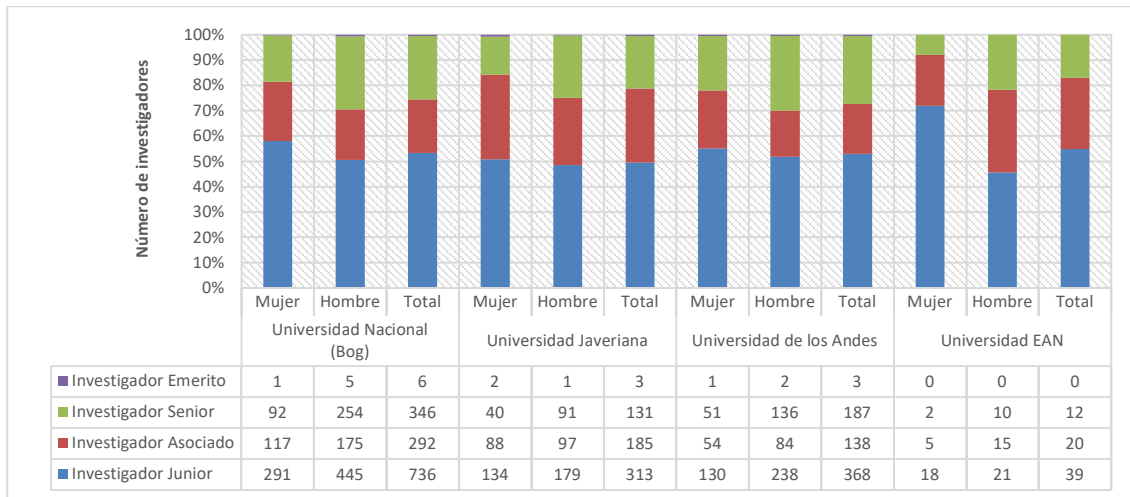
Figura 8. Comparativo de categorización de investigadores por Universidad



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Así pues, continuando con las Universidades objeto de análisis se puede observar en la Figura 8 que la Universidad Nacional sede Bogotá cuenta con 1380 investigadores, Universidad de los Andes y Universidad Javeriana con 696 y 632 investigadores, respectivamente. Lo anterior contrasta con el número de investigadores registrados por la Universidad EAN donde se presentan solamente 71 investigadores.

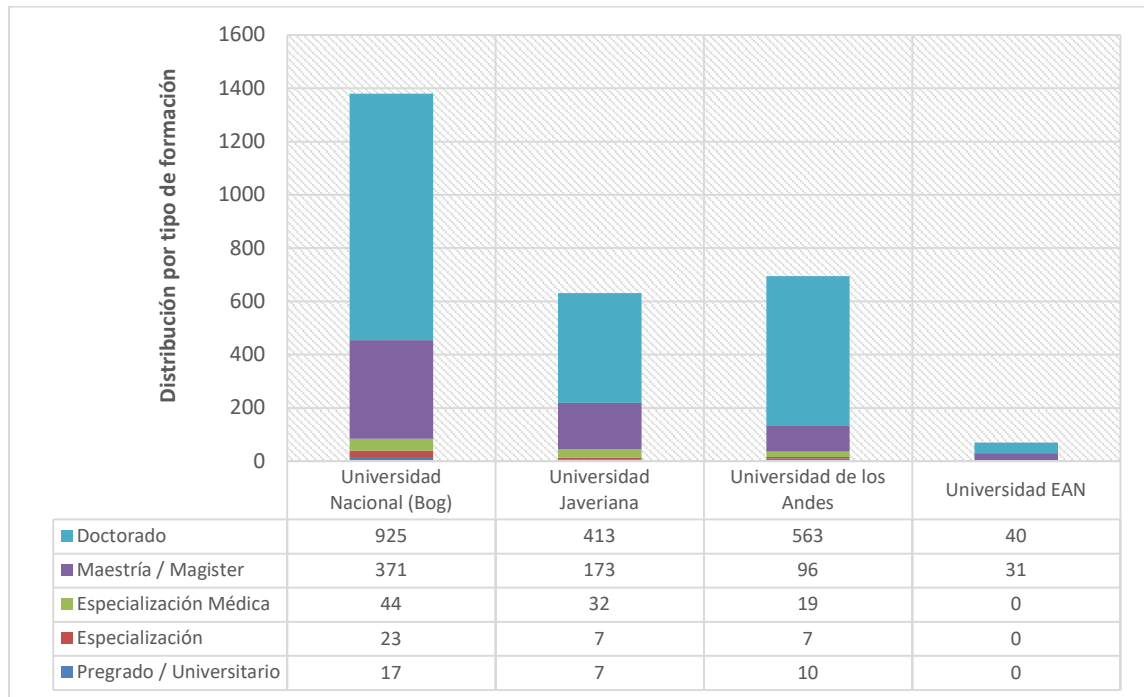
Figura 9. Distribución por tipología de investigadores, género y número total de investigadores por Universidad.



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Pasemos ahora con el análisis de la formación de los investigadores de cada una de las Universidades, tal y como se presenta en la Figura 9 existe una mayor cantidad de vinculación de Investigadores Junior, el promedio de estas cuatro (4) Universidades es del 52.7% de los cuales el 59.0% corresponde a hombres y el 41.0% restante son mujeres. En cuanto al tipo de vinculación de Investigador asociado se puede evidenciar que tienen una participación promedio del 24.6% de los cuales el 62.1% son hombres y un 37.9% son mujeres. En el mismo sentido se encuentra el Investigador Senior cuya participación promedio es del 22.4%, distribuido en hombres con un participación del 74.7% y un 25.3% correspondiente a mujeres. Por último se encuentra el Investigador Emérito cuya participación es del 0.3% en donde predomina el hombre con una participación promedio del 61.1% frente a un 39.9% de mujeres. De lo anterior se puede concluir que en promedio del total de investigadores el 63.2% son hombres frente a un 36.8% de mujeres.

Figura 10. Distribución por nivel de formación de los investigadores y el número total de investigadores por Universidad



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

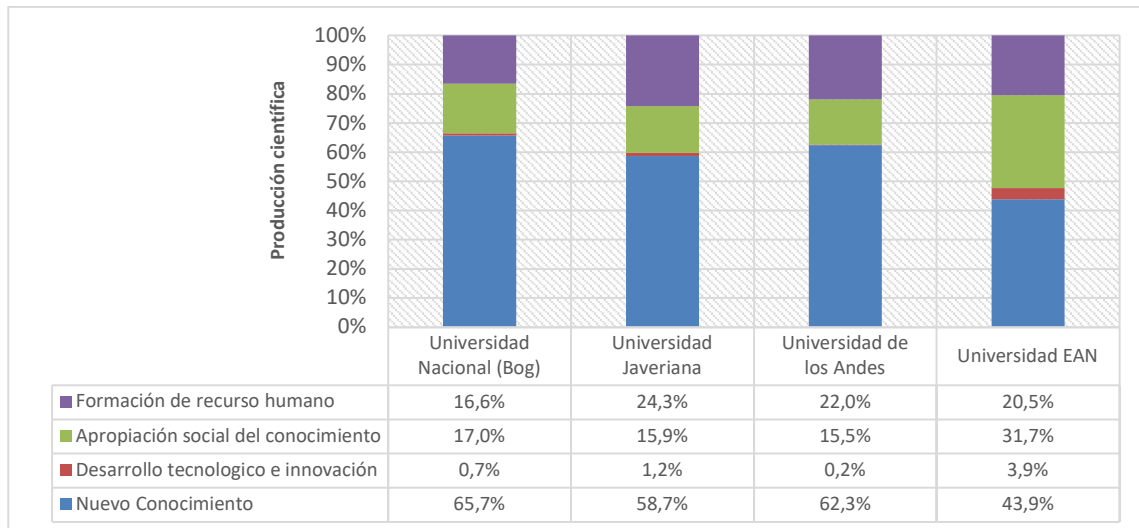
Alineado con lo anterior es relevante analizar la Figura 10 con respecto a la formación de los investigadores de las (4) Universidades, es así como se puede evidenciar que en general la vinculación de investigadores con formación de Doctorado y Maestría representado en promedio del 67.43% y del 27.93%, respectivamente. Seguido del nivel de formación de Especialización Médica, Especialización y Pregrado / Universitario con un 2.75%, 0.95% y 0.94%, correspondientemente. Ahora bien, entre las Universidades analizadas el primer puesto en cuanto a formación de investigadores es a nivel de Doctorado, destacando en este nivel a la Universidad de los Andes con un 81.01% del total de investigadores. Con respecto a la Universidad EAN la vinculación corresponde al 56.34% siendo la más baja entre las cuatro (4) Universidades analizadas. A su vez el nivel de formación que ocupa el segundo puesto en vinculación son investigadores con formación a nivel de Maestría en donde destaca la Universidad EAN con un 43.66% del total de investigadores, en contraste con la vinculación de la Universidad de los Andes con un 13.81%. Por otro lado, le sigue el nivel de formación de Especialización Médica,

Especialización y Pregrado / Universitario ocupando el tercer puesto, cuarto puesto y quinto puesto, respectivamente. Cabe concluir de lo anterior que los grupos de investigación de la Universidad EAN están integrados solamente por investigadores con formación de Maestría y Doctorado.

Comparativo de producción científica entre las 4 universidades

Teniendo en cuenta lo anterior es importante comparar la producción científica de las cuatro (4) Universidades de acuerdo con las categorías establecidas por Minciencias y según el objeto de estudio.

Figura 11. Distribución de producción científica de los grupos de investigación por Universidad

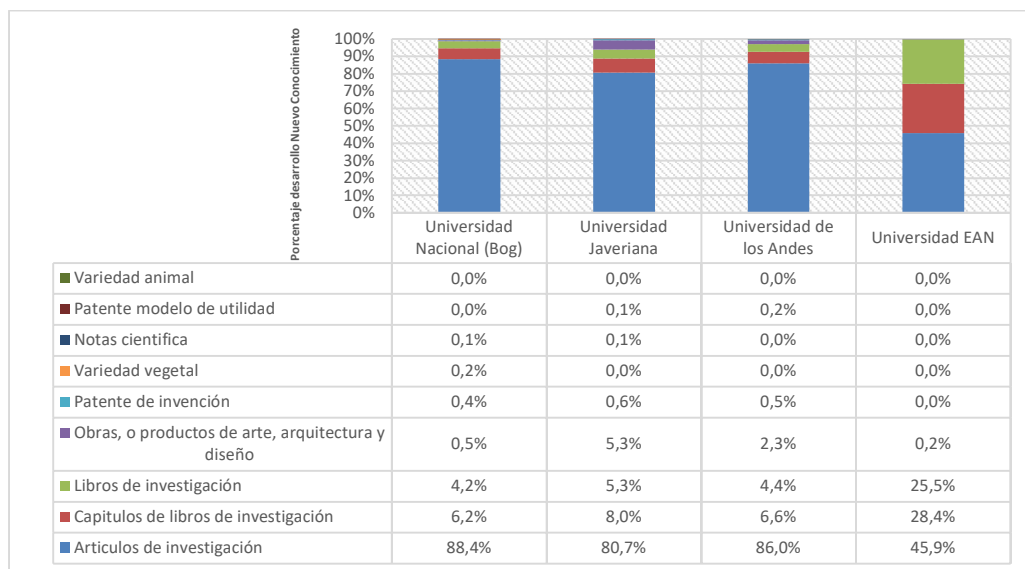


Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

En la Figura 11 se presenta el desarrollo de producción científica respecto al total de productos por categoría. En primer lugar, la categoría con mayor desarrollo entre las Universidades objeto de comparación es la de “Nuevo Conocimiento” destacando a la Universidad Nacional sede Bogotá con un 65.7%, seguido de la Universidad de los Andes y la Universidad Javeriana con el 62.3% y 58.7% y por último la Universidad EAN con un 43.9%. En segundo lugar, se encuentra la categoría de “Formación de Recurso Humano” liderado por la Universidad Javeriana con un 24.3%, seguido de la Universidad de los Andes y la Universidad EAN con un 22.0% y 20.5%, respectivamente y por último, se ubica a la Universidad Nacional sede Bogotá con un 16.6%. En el tercer lugar se posiciona

la categoría “Apropiación Social del Conocimiento” en donde la Universidad EAN lidera con una participación del 31.7%, contrastando la producción de manera similar la Universidad Nacional sede Bogotá, Universidad Javeriana y Universidad de los Andes, con un 17.0%, 15.9% y 15.5%, respectivamente. En último lugar se ubica la categoría “Desarrollo tecnológico e innovación” en donde se evidencia una brecha frente a las demás categorías, de modo que la Universidad EAN lidera este aspecto con un desarrollo del 31.7% respecto a la Universidad Javeriana, Universidad Nacional sede Bogotá con un 1.2% y 0.7% en la última posición se sitúa a la Universidad de los Andes con un desarrollo del 0.2%.

Figura 12. Distribución porcentual ponderada por categoría de productos relacionados con Nuevo Conocimiento.

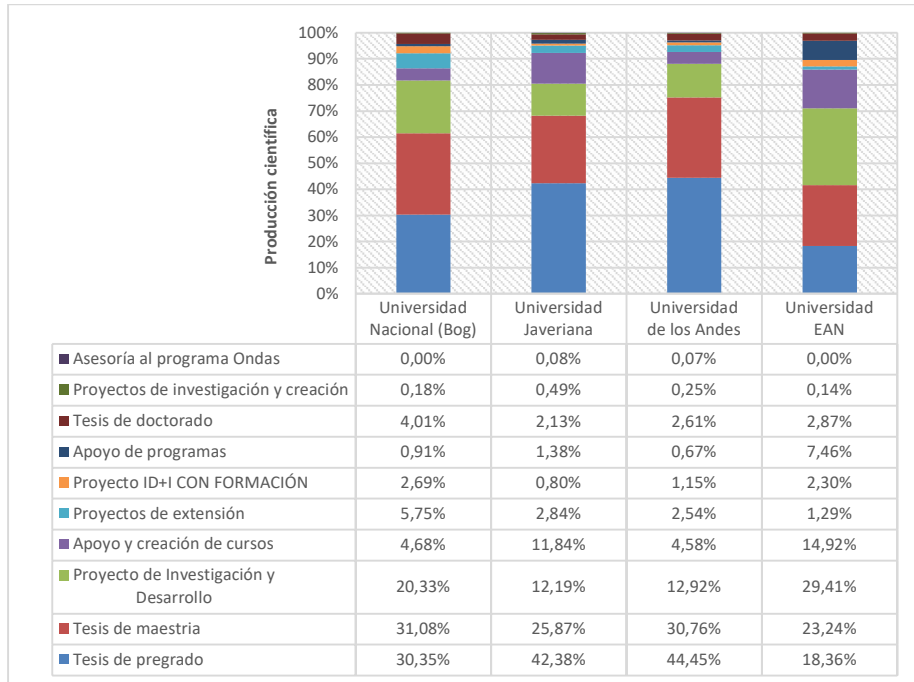


Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, analizando la Figura 12 con respecto a la producción científica en el marco de “Nuevo Conocimiento” contiene nueve (9) productos científicos encabezada por la elaboración de artículos de investigación, capítulos de libros de investigación y libros de investigación, entre otro tipo de productos. Es importante precisar que los “Artículos de Investigación” desarrollados en esta categoría por la Universidad Nacional sede (Bog), Universidad de los Andes y Universidad Javeriana presentan un promedio del 85.05% respecto a un 45.9% de la Universidad EAN. Del mismo modo ocurre con los “Capítulos de libros de investigación” en donde se evidencia un promedio del 6.93% frente a un 28.4% presentado por la Universidad EAN. Ahora bien, con respecto a “Libros de

investigación” la Universidad Nacional sede (Bog), Universidad de los Andes y Universidad Javeriana tienen una participación promedio del 4.61% respecto a un 25.5% de la Universidad EAN.

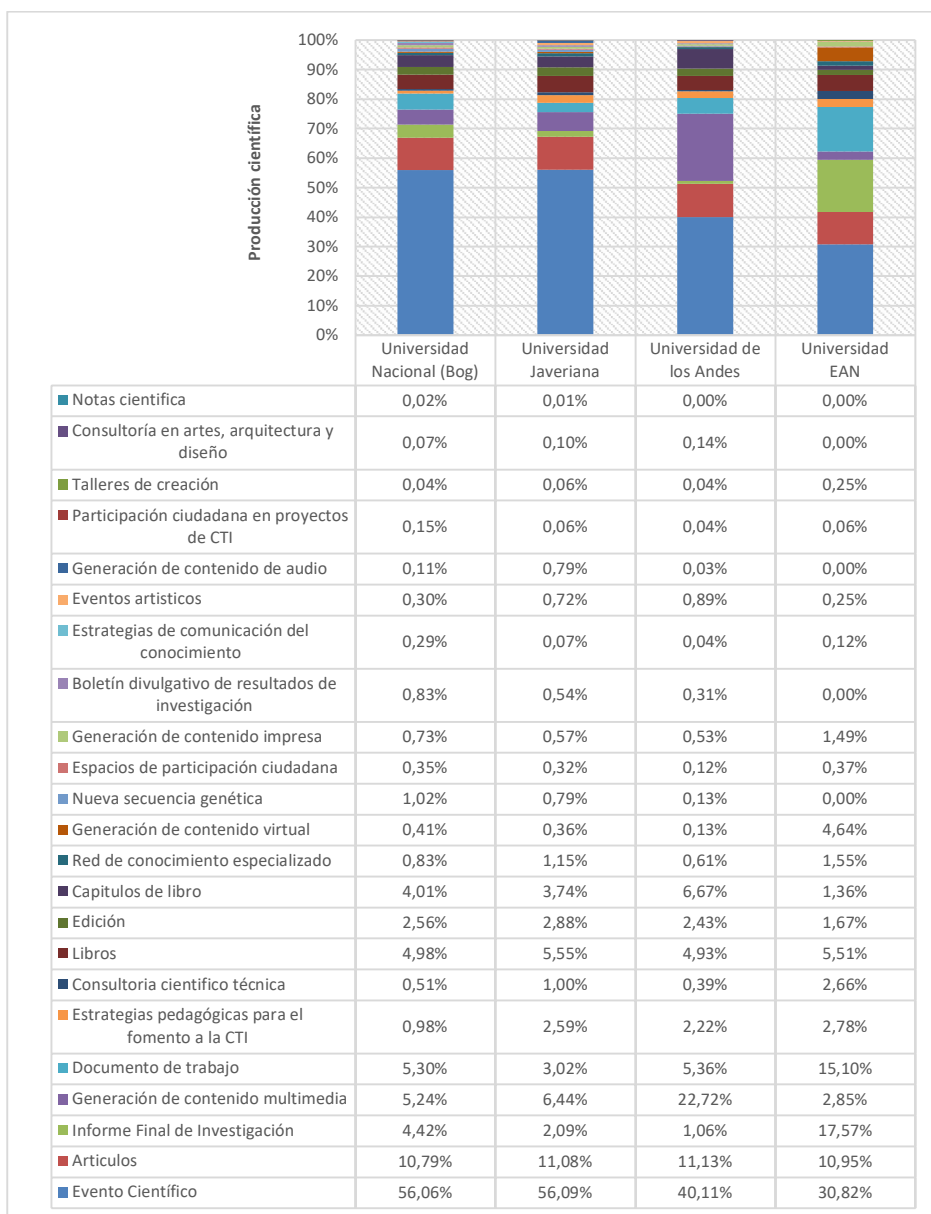
Figura 13. Comparativo por Universidad de la Distribución porcentual ponderada por producción científica relacionada con Formación de Recursos Humanos



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Ahora bien, con respecto a la categoría de “Formación de Recursos Humanos” se observa en la Figura 13 que existen diez (10) productos entre los que se destacan Tesis de pregrado, Tesis de maestría, Proyectos de investigación y creación; y Apoyo y creación de cursos. En cuanto a “Tesis de pregrado” y “Tesis de maestría” la Universidad Nacional sede (Bog) y Universidad de los Andes un promedio del 39.06% y 29.24% respectivamente, frente a un 18.36% correspondientemente a la Universidad EAN. Es así como se concluye que la Universidad EAN se ubica por debajo del promedio frente a las Universidades objeto de análisis. Caso contrario ocurre con los “Proyectos de investigación y creación” y “Apoyo y creación de cursos” donde la Universidad EAN se posiciona en orden con un 29.41% y 14.92%, respectivamente, duplicando en mayor porcentaje frente a la Universidad Nacional sede (Bog), Universidad de los Andes y Universidad Javeriana cuya participación promedio es de 15.15% y del 7.03%.

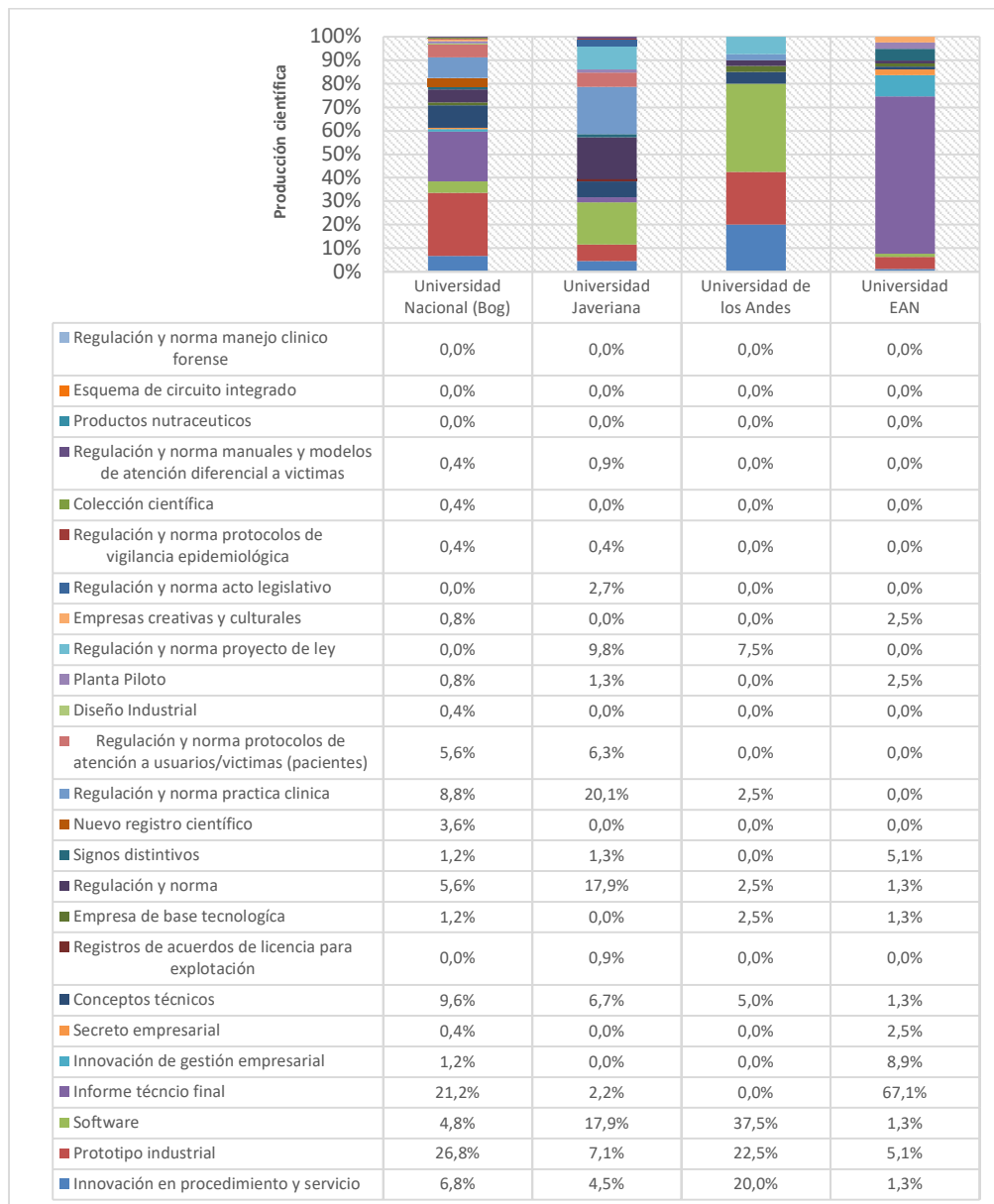
Figura 14. Comparativo por Universidad de la Distribución porcentual ponderada por producción científica relacionada con Apropiación Social del Conocimiento



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Por otra parte, se analiza la Figura 14 correspondiente a la categoría de Apropiación Social del Conocimiento el cual contiene veintitrés (23) productos entre los que se posicionan Eventos Científicos, Artículos, Generación de contenido multimedia, Libros, entre otros productos. Retomando el análisis comparativo con respecto a la Universidad Nacional sede (Bog), Universidad de los Andes y Universidad Javeriana presentan un promedio en “Eventos Científicos” del 50.75%, en “Generación de contenido multimedia” se evidencia un promedio del 11.47%, seguido de “Artículos” con 11.0% y de “Libros” con un 5.15%. En comparación con la Universidad EAN sobre el total de productos desarrollados en esta categoría se tienen los siguientes resultados frente a las Universidades anteriormente mencionadas. En cuanto a “Eventos Científicos” se encuentra por debajo del promedio con una participación del 30.8%, en “Generación de contenido multimedia” se encuentra ubicado por debajo del promedio con un 2.85%, seguido de “Artículos” que particularmente se encuentra sobre el promedio representado con un 11.0% y en cuanto a “Libros” se encuentra levemente por encima del promedio con un 5.51%.

Figura 15. Comparativo por Universidad de la Distribución porcentual ponderada por producción científica relacionada con Desarrollo tecnológico e innovación



Fuente: Elaboración propia Adaptado de La Ciencia en Cifras “Grupos de investigación reconocidos por Minciencias”

Finalmente se analiza la Figura 15 correspondiente a la categoría de Desarrollo tecnológico e innovación, el cual contiene veinticinco (25) productos entre los que se destaca Software, Prototipo industrial, Innovación en procedimiento y servicio, Regulación y norma práctica clínica e Informe técnico final. Siguiendo con el análisis comparativo de la Universidad Nacional sede (Bog), Universidad de los Andes y Universidad Javeriana presentan del total de productos en esta categoría una participación promedio en “Software” del 20.05%, en “Prototipo industrial” del 18.81%, en “Regulación y norma práctica clínica” con un 10.46%, seguido de “Innovación en procedimiento y servicio” con un 10.42%, e Informe técnico final con un 7.81%. Expuesto lo anterior y en comparación con la Universidad EAN se tienen los siguientes resultados los cuales se sitúan por debajo del promedio de las Universidades anteriormente mencionadas, es así como en productos de “Software” se ubica con un 1.27%, seguido de “Prototipo industrial” con 5.06%. Con respecto a “Regulación y norma práctica clínica” la Universidad EAN no registra productos relacionados con este aspecto, en cambio la “Innovación en procedimiento y servicio” tienen una participación de 1.27%. Por último, se presenta los resultados de “Informe técnico final” en el cual la Universidad EAN destaca con un 67.09%, seguido de “Innovación de gestión empresarial” con un 8.86% frente a un promedio del 0,40% presentado por las Universidades objeto de análisis.

Ranking U Sapiens 2020-2

El Ranking U-Sapiens es “*la clasificación de las mejores Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia, según indicadores de Investigación*”. En este sentido para que una Institución de Educación Superior (IES) pueda clasificar en el Ranking debe cumplir rigurosamente con las siguientes tres (3) variables:

Revistas indexadas (Revi) y categorizadas según el Índice Bibliográfico Nacional Publindex en A1, A2, B y C correspondiente a la publicación de artículos de investigación tanto a nivel nacional como internacional.

Programas de Posgrados (PosG) activos correspondientes a nivel de maestrías y doctorados de acuerdo con el registro del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Allí evalúan la formación y nivel de madurez de investigadores y científicos.

Grupos de investigación (GruP) categorizados en A1, A, B y C según el Ministerio de Ciencias (Minciencias) los cuales permiten la formulación y desarrollo de proyectos de investigación en el marco de la ciencia y tecnología.

Este escalafón analiza cada variable dependiendo de la calidad como de la cantidad, toda vez que asignan pesos diferentes equitativos para cada una de las variables.

Expuesto lo anterior en la siguiente tabla se presenta el ranking U-Sapiens correspondiente al segundo semestre de 2020. El listado está compuesto por 74 de 361 Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel nacional que incluyen sedes principales y seccionales, así como del sector público y privado. Lo anterior permite concluir que del total de Instituciones de Educación Superior (IES) solamente el 20,49% cumple con todas las variables asociadas con Investigación.

Allí se puede apreciar que en el Top 5 de las mejores Instituciones de Educación Superior (IES) de Colombia aparecen en orden 3 universidades públicas (Universidad Nacional de Colombia (Bogotá), Universidad de Antioquia (Medellín) y Universidad del Valle (Cali) y 2 Universidades privadas (Universidad Javeriana y Universidad de los Andes (Bogotá)). Destacando que solo las tres primeras Instituciones de Educación Superior lograron el máximo cuartil (Q1). Ahora bien, la Universidad EAN actualmente ocupa el puesto No. 35 bajando de posición con respecto al mismo periodo del año anterior.

Tabla 1. Clasificación de las mejores universidades colombianas según indicadores de investigación.

Ranking U-Sapiens 2020-2					
Posición	Ranking	Institución	Ubicación	Cuartil (Q)	Puntaje
Se mantiene	1	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Q1	>140
Se mantiene	2	Universidad de Antioquia	Medellín	Q1	>110
Se mantiene	3	Universidad del Valle	Cali	Q1	>69
Subió	4	Universidad Javeriana	Bogotá	Q2	>64

Posición	Ranking	Institución	Ubicación	Cuartil (Q)	Puntaje
Bajo	5	Universidad de los Andes	Bogotá	Q2	>64
Se mantiene	6	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	Q2	>55
Se mantiene	7	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga	Q2	>48
Subió	8	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín	Q2	>41
Subió 2 puestos	9	Universidad Tecnológica de Pereira	Pereira	Q2	39
Bajo	10	Universidad del Norte	Barranquilla	Q2	>38
Bajo	11	Universidad de Caldas	Manizales	Q2	>35
Subió	12	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Tunja	Q3	>35
Se mantiene	13	Universidad de la Sabana	Chía	Q3	>30
Bajo 2 puestos	14	Universidad de Cartagena	Cartagena	Q3	31
Se mantiene	15	Universidad del Rosario	Bogotá	Q3	>30
Se mantiene	16	Universidad EAFIT - Medellín	Medellín	Q3	>28
Se mantiene	17	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Bogotá	Q3	>27

Posición	Ranking	Institución	Ubicación	Cuartil (Q)	Puntaje
Se mantiene	18	Universidad Militar Nueva Granada	Bogotá	Q3	>27
Se mantiene	19	Universidad el Bosque	Bogotá	Q3	>26
Subió	20	Universidad Externado de Colombia	Bogotá	Q3	>24
Bajo	21	Universidad de Medellín	Medellín	Q3	>24
Se mantiene	22	Universidad CES	Medellín	Q3	>22
Se mantiene	23	Universidad Santo Tomás	Bogotá	Q3	>21
Se mantiene	24	Universidad Simón Bolívar	Barranquilla	Q3	>19
Se mantiene	25	Universidad del Atlántico	Barranquilla	Q3	>19
Se mantiene	26	Universidad ICESI	Cali	Q4	>17
Se mantiene	27	Universidad del Magdalena	Santa Marta	Q4	>15
Subió	28	Universidad de Nariño	Pasto	Q4	>15
Se mantiene	29	Universidad de Pamplona	Pamplona	Q4	>14
Se mantiene	30	Universidad Javeriana	Cali	Q4	>14
Subió	31	Universidad de Córdoba	Montería	Q4	>14
Subió	32	Universidad de la Costa	Barranquilla	Q4	>13

Posición	Ranking	Institución	Ubicación	Cuartil (Q)	Puntaje
Bajo	33	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Bucaramanga	Q4	>13
Subió	34	Universidad de la Salle	Bogotá	Q4	>13
Bajo	35	Universidad EAN	Bogotá	Q4	>12
Bajo	36	Universidad Pedagógica Nacional	Bogotá	Q4	>12
Bajo	37	Universidad de Manizales	Manizales	Q4	>12
Subió	38	Universidad Libre	Bogotá	Q4	>11
Subió	39	Universidad Francisco de Paula Santander	Cúcuta	Q4	>11
Bajo	40	Universidad de San Buenaventura	Cali	Q4	>11
Se mantiene	41	Universidad Sergio Arboleda	Bogotá	Q4	>11
Bajo	42	Universidad Nacional de Colombia	Palmira	Q4	>10
Subió	43	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Bogotá	Q4	>10
Bajo	44	Universidad Libre	Cali	Q4	>9
Bajo	45	Universidad Autónoma de Manizales	Manizales	Q4	>8

Posición	Ranking	Institución	Ubicación	Cuartil (Q)	Puntaje
Subió	46	Universidad de Santander	Bucaramanga	Q4	>8
Bajo	47	Universidad Autónoma del Caribe	Barranquilla	Q4	>8
Bajo	48	Instituto Tecnológico Metropolitano	Medellín	Q4	>8
Bajo	49	Universidad Católica de Colombia	Bogotá	Q4	>8
Bajo	50	Universidad Santo Tomás	Bucaramanga	Q4	>7

Fuente: Elaboración propia adaptado del Ranking U. Sapiens 2020-2

C. Anexo. Mapa de procesos Universidad EAN



Fuente: Tomado y adaptado de (EAN, 2021)

D. Anexo. Mapa de subprocesos Universidad EAN



Fuente: Tomado y adaptado de (EAN, 2021)

E. Anexo. Cuestionario de preguntas entrevistas semiestructuradas

Cordial saludo apreciado investigador, somos candidatos a Magister en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN y nuestro trabajo de grado se titula "Modelo de Gestión de proyectos para los grupos de investigación de la Universidad EAN" y nos encontramos bajo de la dirección de la docente Sandra Ximena Diaz Sánchez. El objetivo es realizar una entrevista semiestructurada con el propósito de hacer un diagnóstico sobre el estado actual de los procesos y cultura en gestión de proyectos del grupo de investigación.

Lo anterior tiene como finalidad identificar las mejores prácticas que implementan actualmente y los elementos clave que permitan diseñar el modelo "ideal" para la gestión de proyectos de investigación de la Universidad EAN.

La entrevista tiene una duración estimada de 40 minutos. A continuación, se presentan las preguntas de la entrevista:

1. ¿A qué se dedica su grupo de investigación y cuáles son las líneas de investigación?
2. ¿Cuánto tiempo de constitución tiene el grupo de investigación?
3. ¿Cuántos investigadores tiene el grupo?
4. ¿Cuántos investigadores son reconocidos por Minciencias?
5. ¿Cuánto tiempo tiene asignado el investigador para docencia y para investigación, y si dentro de esta dedicación se incluyen actividades administrativas?
6. ¿Cuál es la asignación de horas en promedio que tienen los investigadores destinados para investigación y para dictar clases?
7. ¿Cuántos semilleros de investigación están vinculados al grupo de investigación?
8. ¿Cuántos proyectos de investigación tienen cada uno de los semilleros?
9. ¿El grupo de investigación pertenece a alguna red de conocimiento o hace parte de un grupo de aliados para fines investigativos?

10. ¿Cuántos proyectos del grupo de investigación han sido aprobados y financiados por Minciencias?
11. ¿Cuántos proyectos del grupo de investigación han sido aprobados y financiados por instituciones diferentes a Minciencias?
12. ¿Cuántos artículos han sido publicados en revistas reconocidas (Scopus)?.
13. ¿Cuántos integrantes del grupo con título de Doctorado tienen a su cargo tesis doctoral?
14. ¿Cuentan con procesos estandarizados para la gestión de proyectos de investigación?
15. ¿En el grupo utilizan actualmente una herramienta (Software) para la gestión de los proyectos de investigación?
16. ¿En los proyectos de investigación utilizan alguna estructura para organizar las actividades en paquetes de trabajo?
17. ¿Cómo gestiona el grupo de Investigación y como es la gobernanza en los proyectos de investigación?
18. ¿Manejan indicadores para la gestión de proyectos de los grupos de investigación?
19. ¿Con qué periodicidad los investigadores actualizan el CvLAC, y como director del grupo cada cuanto actualiza la información del GrupLAC?
20. ¿Existe un plan de acción para mantenerse en la Categoría, según lo establecido en los lineamientos de la convocatoria de medición y reconocimiento de grupos de investigación de Minciencias?
21. ¿Como director de grupo de investigación que estrategia implementa para mantener su categoría de investigador reconocido por Minciencias?
22. ¿Como es el procedimiento de gestión de recursos correspondiente a la financiación interna, cofinanciación de Minciencias o diferente a Minciencias para la ejecución de los proyectos?
23. ¿En el grupo de investigación utilizan alguna técnica para medir el desempeño de los proyectos de investigación?

24. ¿Cómo realizan el monitoreo y control del presupuesto de los proyectos de investigación al interior del grupo?
25. ¿Cómo es el procedimiento de gestión de las adquisiciones y quien es el responsable de realizarlas?
26. ¿Tienen un plan de comunicaciones definido al interior del grupo de investigación?
27. ¿Existe en el grupo un procedimiento para identificar riesgos y establecer planes de mitigación en torno a proyectos de investigación?
28. ¿Cómo es la gestión de los interesados en los proyectos de investigación y cómo los hacen partícipes?
29. ¿Cómo es la gestión de calidad en el grupo de investigación?
30. ¿Cuáles son los criterios de aceptación para los productos de investigación?
31. ¿Cuál es el rol que juega la investigación en el proceso de Alta Calidad de la Universidad y en la renovación de registros calificados de los diferentes programas académicos?
32. ¿Cuál es la estrategia utilizada para la gestión de integración en los proyectos de investigación?
33. ¿Cómo gestionan las lecciones aprendidas de los proyectos de investigación?
34. ¿Cómo define un proyecto de investigación exitoso?
35. ¿Como director de Grupo de Investigación considera importante tener un modelo para la gestión de proyectos de investigación?

Fuente: Elaboración propia

F. Anexo. Instrumento de medición


Encuesta de gestión de proyectos para los Grupos de Investigación de la Universidad EAN						
<p>Cordial saludo, somos candidatos a Magister en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN y estamos realizando una encuesta con el objetivo de hacer una caracterización sobre el estado actual de los procesos y cultura en gestión de proyectos de investigación de la Universidad EAN. El propósito es identificar las mejores prácticas que implementan actualmente y los elementos clave que permitan diseñar el modelo "ideal" para la gestión de proyectos de investigación de la Universidad EAN.</p> <p>La encuesta está dirigida a los investigadores del grupo de investigación G3Pymes de la Universidad EAN.</p> <p>Evalúe el nivel de percepción de las siguientes afirmaciones, tomando como referencia la siguiente escala de medición: 1 = Totalmente en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; 4 = De acuerdo; 5 = Totalmente de acuerdo.</p> <p>Expuesto lo anterior agradecemos nos brinde unos minutos de su tiempo; la información proporcionada tendrá fines netamente académicos, para lo cual solicitamos contestar con la mayor sinceridad posible.</p>						
N°	Planteamientos	Alternativas de respuesta				
		1 (TD)	2 (ED)	3 (IN)	4 (DA)	5 (TA)
1	Como investigador(a) considera importante la elaboración de un "Acta" que resuma y formalice los acuerdos entre quienes participan en la etapa de inicio de un proyecto de investigación.					
2	Como investigador(a) considera útil implementar una herramienta que permita visualizar y dimensionar el conjunto de actividades del proyecto de investigación para cumplir con el alcance, objetivos y resultados esperados.					

3	Como investigador(a) considera relevante utilizar una herramienta para identificar, calificar, definir planes de contingencia y cuantificar los riesgos asociados a los proyectos de investigación.					
4	Como investigador(a) considera importante realizar la entrega de un informe gerencial de forma periódica para reportar el estado de avance de los proyectos de investigación.					
5	Como investigador(a) considera relevante implementar una técnica para medir el desempeño del trabajo realizado en el marco de los proyectos de investigación.					
6	Como investigador(a) considera relevante la implementación de una práctica que agilice la adquisición de bienes y servicios que se requieren para la ejecución de un proyecto de investigación.					
7	Como investigador(a) considera útil implementar una práctica que formalice los canales de comunicación entre las partes interesadas y favorezca la asertividad.					
8	Como investigador(a) considera relevante incorporar una herramienta o practica que facilite y promueva el involucramiento de las partes interesadas en los proyectos de investigación.					
9	Como investigador(a) considera pertinente contar con una herramienta que permita la estimación adecuada de los recursos de los proyectos de investigación.					
10	Como investigador(a) considera útil implementar indicadores de eficiencia y eficacia complementarios a los indicadores relacionados con la categorización como investigador reconocido por Minciencias y que aporten a la ejecución de proyectos posteriores.					

11	Como investigador(a) considera relevante implementar un modelo de gestión de proyectos de investigación que agregue valor al proceso ya existente.					
12	Como investigador(a) consideraría importante adoptar nuevas prácticas para los procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.					
13	Como investigador(a) considera útil implementar un Software de gestión de proyectos que brinde mayores funcionalidades que las que se encuentran disponibles en las herramientas de Office como Microsoft Excel.					
14	Como investigador(a) considera pertinente y suficiente los lineamientos de Calidad que actualmente tiene implementado la Gerencia de Investigaciones para garantizar la Calidad en los proyectos de investigación bajo la norma ISO 9001.					
15	Como investigador(a) consideraría útil contar con una Oficina de Gestión de Proyectos que brinde soporte en las herramientas durante el proceso de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre de proyectos de investigación.					
16	Como investigador(a) considera importante documentar las lecciones aprendidas de los proyectos de investigación.					

Fuente: Elaboración propia

G. Anexo. Formato Acta De Inicio

		ACTA DE INICIO	
Lugar de la reunión:		Fecha:	
Hora de inicio:		Hora de cierre:	
1. Identificación del proyecto			
Nombre del proyecto:			
Código de proyecto (identificación):			
Grupo de investigación asociado:			
Patrocinador del proyecto:			
Investigador principal del proyecto:			
2. Resumen ejecutivo del proyecto de investigación			
3. Propósito o justificación del proyecto			
4. Descripción del proyecto de alto nivel o requisitos del producto de investigación			

5. Objetivos del proyecto	

6. Interesados del proyecto (Stakeholders)		
Interesado	Entidad / Rol	Nombre
1		
2		
3		
4		
5		

7. Adquisiciones del proyecto (Compras / Servicio)	
Ítem	Descripción del requerimiento
Recurso humano	
Compras	
Servicios	

8. Supuestos para la ejecución del proyecto	

9. Restricciones para la ejecución del proyecto	

10. Criterios de éxito	
Ítem	Descripción
Alcance:	
Cronograma:	

Costo:	
Calidad:	
Interesados:	

11. Criterios de aceptación	
Ítem	Descripción
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

12. Entregables del proyecto			
	Descripción	Responsable	Fecha limite
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

13. Presupuesto (Resumen)	
Recurso	Costo
Costos de personal	
Compras	
Servicios	
Asesorías	
Total presupuesto	

14. Identificación de riesgos de alto nivel	
Organizacionales	
Técnicos	
Externos	

15. Responsabilidades del investigador principal	
Alcance	
Tiempo	
Costo	
Recurso humano	


16. Funciones y responsabilidades del equipo de proyecto de investigación	
Nombre del responsable	Funciones y responsabilidades

17. Aprobación acta de inicio		
Entidad y Área	Nombre del responsable	Firma

Fuente: Tomado y adaptado de (Project Management Docs (2020)

Ver formato editable [aquí](#)


H. Anexo. Matriz identificación partes interesadas

 MATRIZ IDENTIFICACIÓN PARTES INTERESADAS			
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
GRUPO DE INVESTIGACIÓN			
ASPECTOS A TENER EN CUENTA	<ul style="list-style-type: none"> - ¿La persona u organización se verá afectada directa o indirectamente por este proyecto de investigación? - ¿Tiene la persona u organización ocupa un cargo desde el que pueda influir en el proyecto de investigación? - ¿Tiene la persona un impacto en los recursos del proyecto de investigación (elementos, recurso humano, financiamiento)? - ¿Tiene la persona u organización alguna habilidad o competencia especial que requerirá el proyecto de investigación? - ¿La persona u organización se beneficia potencialmente del proyecto de investigación o está en condiciones de resistir este cambio? 		
	INTERESADO	GRUPO DE INTERES	ORGANIZACIÓN / ROL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Fuente: Tomado y adaptado de (Project Management Docs, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

I. Anexo. Acta de reunión de planeación

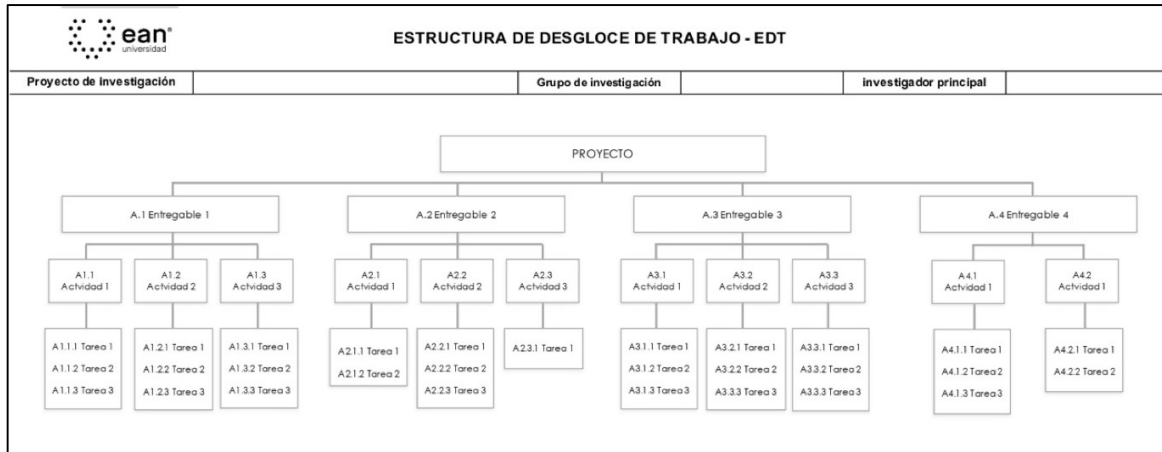
		ACTA DE REUNIÓN DE PLANEACIÓN	
Reunión organizada por:			
Lugar de la Reunión:		Fecha:	dd-mm-aaaa
Hora de Inicio:		Hora de Cierre:	
Objetivo de la Reunión:			
AGENDA O TEMAS DE LA REUNIÓN			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
DESARROLLO DE LA AGENDA			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

COMPROMISOS DE LA REUNIÓN				
	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA LÍMITE	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
ASISTENTES A LA REUNIÓN				
	NOMBRE	ENTIDAD	CARGO / ROL	FIRMA

Fuente: Tomado y adaptado de (INGETEC, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

J. Anexo. Estructura Desglose de Trabajo – EDT



VISTA EXTERIOR

A	Proyecto
A.1	Entregable 1
A.1.1	Actividad 1
A.1.1.1	Tarea 1
A.1.1.2	Tarea 2
A.1.1.3	Tarea 3
A.1.2	Actividad 2
A.1.2.1	Tarea 1
A.1.2.2	Tarea 2
A.1.2.3	Tarea 3
A.1.3	Actividad 3
A.1.3.1	Tarea 1
A.1.3.2	Tarea 2
A.1.3.3	Tarea 3
A.2	Entregable 2
A.2.1	Actividad 1
A.2.1.1	Tarea 1
A.2.1.2	Tarea 2
A.2.2	Actividad 2
A.2.2.1	Tarea 1
A.2.2.2	Tarea 2
A.2.2.3	Tarea 3
A.2.2.4	Tarea 4
A.2.3	Actividad 3
A.3.2.1	Tarea 1

A.3	Entregable 3
A.3.1	Actividad 1
A.3.1.1	Tarea 1
A.3.1.2	Tarea 2
A.3.1.3	Tarea 3
A.3.2	Actividad 2
A.3.2.1	Tarea 1
A.3.2.2	Tarea 2
A.3.2.3	Tarea 3
A.3.3	Actividad 3
A.3.3.1	Tarea 1
A.3.3.2	Tarea 2
A.3.3.3	Tarea 3
A.4	Entregable 4
A.4.1	Actividad 1
A.4.1.1	Tarea 1
A.4.1.2	Tarea 2
A.4.1.3	Tarea 3
A.4.2	Actividad 2
A.4.2.1	Tarea 1
A.4.2.2	Tarea 2

Fuente: Tomado y adaptado de (SMARTSHEET, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

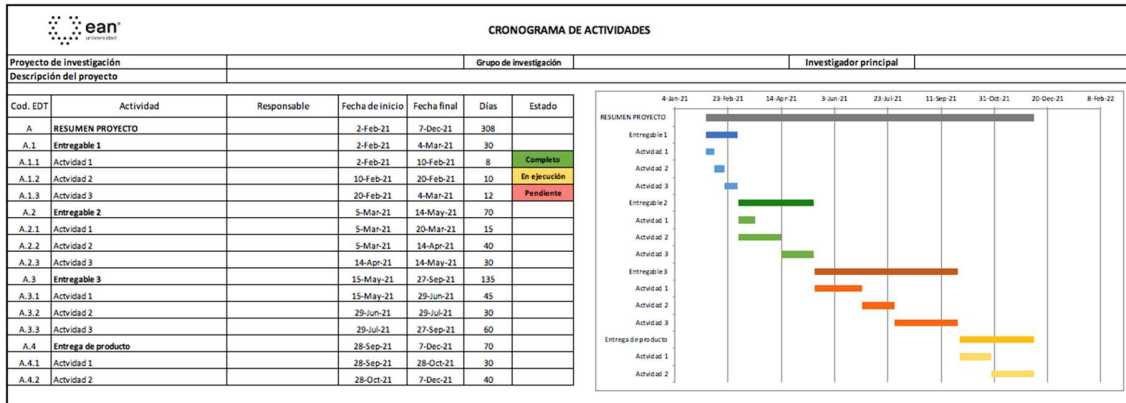
K. Anexo. Registro de riesgos

REGISTRO DE RIESGOS																	
Proyecto de Investigación		Nombre del investigador principal					Prestatario Tercer Entidad			Duración del proyecto en días				Institución			
Identificación		Análisis Cualitativo					Plan de Respuesta			Análisis Cuantitativo luego del Plan de Respuesta				Institución			
Descripción del Riesgo	Categoría	Depositor/Indicador	Probabilidad	Impacto	Argumentos que justifican el nivel del riesgo o proyecto	Importancia	Nivel	Estrategia de Respuesta (antes de que ocurra)	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia (si ocurre)	Responsable	Probabilidad	Impacto	Importancia	Nivel	Estado	Seguimiento
En qué consiste este riesgo? (asea una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	Técnicos, De la Organización, Externos, De gestión del Proyecto	Calificación o evento indica que el riesgo se requiere respuesta?	May/Alto: 20%, Alto: 60%, Medio: 50%, Bajo: 30%, Muy Bajo: 10%	May/Alto: 10, Alto: 5, Medio: 5, Bajo: 3, Muy Bajo: 1	Consecuencias para el proyecto si el riesgo se materializa.	Probabilidad multiplicada por el impacto	Rango de importancia	¿Cuál será la estrategia de respuesta al riesgo? (Mejor, aceptar, evitar, transferir)	Descripción de la propuesta en la Columna Anterior	Si se materializa el riesgo que se hará en respuesta o como resultado o como mitigación	¿Quién monitorea el riesgo y analiza cuando va a ocurrir?	May/Alto: 20%, Alto: 60%, Medio: 50%, Bajo: 30%, Muy Bajo: 10%	May/Alto: 10, Alto: 5, Medio: 5, Bajo: 3, Muy Bajo: 1	Probabilidad multiplicada por el impacto	Rango de importancia	Opciones según avance	Información actualizada de seguimiento del riesgo
						0	Leve							0	Leve		
						0	Leve							0	Leve		
						0	Leve							0	Leve		
						0	Leve							0	Leve		
						0	Leve							0	Leve		
						0	Leve							0	Leve		
						0	Leve							0	Leve		

Fuente: Tomado y adaptado de (Lamus, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)


L. Anexo. Diagrama de Gantt



Fuente: Tomado y adaptado de (SMARTSHEET, 2020).


Ver formato editable [aquí](#)

M. Anexo. Presupuesto del proyecto

 FORMATO PRESUPUESTO PROYECTO BAJO CONVOCATORIA INTERNA				
Proyecto de investigación		Investigador principal responsable:		
Grupo de Investigación				
Rubros	Presupuesto Aprobado	Modificaciones		Presupuesto Actual
		Disminución	Incremento	
Recursos Humanos	\$	(-)	(+)	\$
Materiales e Insumos	\$	(-)	(+)	\$
Consultorias/Asesorías Especializadas	\$	(-)	(+)	\$
Servicios Externos	\$	(-)	(+)	\$
Maquinaria y Equipo	\$	(-)	(+)	\$
Tecnologías de Información y Telecomunicaciones	\$	(-)	(+)	\$
Transferencia de Tecnología	\$	(-)	(+)	\$
Bibliografía	\$	(-)	(+)	\$
Salidas de Campo	\$	(-)	(+)	\$
Movilidad de Investigadores	\$	(-)	(+)	\$
TOTALES	\$	-		\$ -

Fuente: Tomado y adaptado de (COLCIENCIAS, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

 FORMATO PRESUPUESTO PROYECTO BAJO CONVOCATORIA EXTERNA								
Nombre del Proyecto:		Investigador principal responsable:		Nombre Entidad Ejecutora				
Grupo de Investigación:				Nombre Entidad Coejecutora				
Rubros	Presupuesto Aprobado	Modificaciones		Presupuesto Actual	Entidad Ejecutora		Entidad Coejecutora	
		Disminución	Incremento		Presupuesto Aprobado	Presupuesto Actual	Presupuesto Aprobado	Presupuesto Actual
Recursos Humanos	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Materiales e Insumos	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Consultorias/Asesorías Especializadas	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Servicios Externos	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Maquinaria y Equipo	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Tecnologías de Información y Telecomunicaciones	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Transferencia de Tecnología	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Bibliografía	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Salidas de Campo	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
Movilidad de Investigadores	\$	(-)	(+)	\$	\$	\$	\$	\$
TOTALES	\$	-	(+)	\$	\$	-	\$	\$ -

Fuente: Tomado y adaptado de (COLCIENCIAS, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

N. Anexo. Matriz solicitud de adquisiciones

Proyecto de investigación		Grupo de investigación			Investigador principal			
Código EDT	Actividad	Tipo de Adquisición (Indica el producto a comprar o el servicio a contratar)	Unidad de medida	Cantidad	Modalidad de Adquisición (Indica el modo en que se lleva a cabo la adquisición)	Fecha de la solicitud	Fecha de entrega	Presupuesto Estimado
A.1	Entregable 1							
A.1.1	Actividad 1				Comparación de Precios			
A.1.2	Actividad 2				Contratación Directa			
A.1.3	Actividad 3							
A.2	Entregable 2							
A.2.1	Actividad 1							
A.2.2	Actividad 2							
A.2.3	Actividad 3							
A.3	Entregable 3							
A.3.1	Actividad 1							
A.3.2	Actividad 2							
A.3.3	Actividad 3							
A.4	Entregable 4							
A.4.1	Actividad 1							
A.4.2	Actividad 2							
Total adquisiciones								\$ -

Fuente: Tomado y adaptado de (CONNECTAMERICAS, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

O. Anexo. Matriz de comunicaciones


MATRIZ DE COMUNICACIÓN				
Proyecto de investigación	Grupo de investigación	Investigador principal		
TIPO DE COMUNICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENTA O PERIODICIDAD	DESTINATARIO	MEDIO O HERRAMIENTA

DATOS DE CONTACTO				
Nombre y Apellidos	Cargo	Entidad / Área	Teléfono de contacto	Correo electrónico

Fuente: Tomado y adaptado de (INGETEC, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

P. Anexo. Monitoreo matriz poder - interés

 MATRIZ PODER - INTERES						
Proyecto de Investigación	Grupo de Investigación	Investigador principal	ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS		CUADRANTE	ESTRATEGIA
PARTE INTERESADA	GRUPO DE INTERES	ESPECTATIVAS	PODER (1-3) Alto: 3 Medio: 2 Bajo: 1	INTERES (1-5) Alto: 3 Medio: 2 Bajo: 1		
1 Personal Universidad EAN	Gerencia de Investigaciones Director Grupo de Investigación Investigadores Personal de apoyo administrativo	1. Cumplimiento de los objetivos estratégicos. 2. Cumplimiento del plan de trabajo anual. 3. Participación y comunicaciones internas referentes a Calidad. 4. Desarrollo de programas de capacitación. 5. Fortalecimiento de trabajo en equipo e interdisciplinariedad. 6. Promover comunicación bidireccional. 7. Promover el desarrollo del personal. 8. Innovación Tecnológica. 9. Cumplimiento de requisitos contractuales del proyecto. 10. Transferencias de Conocimiento.	3	1	Mantener satisfecho	
2 Patrocinador	Mnciencias Empresas Entidades departamentales Entidades estatales Asociaciones Universidades	1. Cumplimiento de requisitos contractuales a nivel del proyecto de investigación. 2. Atención oportuna de solicitudes y comentarios. 3. Garantizar el cumplimiento de requisitos legales.	3	1	Mantener satisfecho	
3 Comunidad	Organismos certificadores ICONTEC Consejo Nacional de Acreditación (CNA)	1. Cumplimiento de auditorías de seguimiento. 2. Cumplimiento de los planes de acción. 3. Cumplimiento de la ISO 9001. 4. Cumplimiento acreditación en Alta Calidad.	1	3	Mantener informado	
4 Asesores y proveedores	Asesores contratados, proveedores o aliados estratégicos que prestan servicios o suministros para la Universidad	1. Conocer los requisitos de selección de asesores y proveedores en términos de calidad y medio Ambiente. 2. Socialización de procedimiento para selección de asesores y proveedores. 3. Mantener relaciones a largo plazo. 4. Apoyar el cumplimiento de requisitos legales.	1	1	Esfuerzo de gestión mínimo	

Fuente: Tomado y adaptado de (Project Management Docs, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

Q. Anexo. Informe de desempeño bajo la técnica del valor ganado

INFORME DE DESEMPEÑO BAJO LA TÉCNICA DEL VALOR GANADO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO


Proyecto de Investigación: _____ Grupo de Investigación: _____ Investigador principal: _____
 Convenio/Informe No.: _____ Valor del proyecto: _____ Tipo de proyecto: (Otro:) _____
 Fecha de subselección de la propuesta: (dd-mm-aaaa) _____ Fecha inicio del proyecto: (dd-mm-aaaa) _____ Fecha finalización del proyecto: (dd-mm-aaaa) _____ Fecha de corte del informe: (dd-mm-aaaa) _____

Valor Programado	ALCANCE	DURACION (Meses) ⁽¹⁾	COSTO DE PERSONAL	JUSTIFICACION Y/O OBSERVACIONES	
					1
	2	Informe No: 2	(dd-mm-aaaa)		
	3	Informe Final	(dd-mm-aaaa)		
TOTAL A LA FECHA		0.0	\$ 0		

2. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

2.1 RECURSOS DE PERSONAL

DESCRIPCION	Presupuesto de personal	Valor cancelado de personal a la fecha
PAQUETE DE TRABAJO 1		
Actividad 1	\$ 12	\$ 8
Actividad 2	\$ 11	\$ 0
Actividad 3	\$ 14	\$ 4
Trámites asociados Pac 1	\$ 28	\$ 17
PAQUETE DE TRABAJO 2		
Actividad 4	\$ 10	\$ 0
Actividad 5	\$ 12	\$ 4
Actividad 6	\$ 20	\$ 3
Trámites asociados Pac 1	\$ 10	\$ 10
TOTAL PERSONAL (En \$M)	\$ 91	\$ 38



2.2 COSTOS DIRECTOS

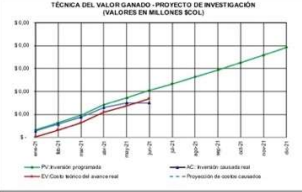
Valor de costos directos según contrato:
 Costos Directos cancelados a la fecha de corte: \$ (M) _____
 % Costos Directos cancelado: % (M) _____

	Asesorías	Elementos	Transporte	Gastos generales	Varios	Total
Valor planado	\$ 0,30	\$ 1,00	\$ 0,10	\$ 0,25	\$	\$ 1,65
Valor acumulado anterior	\$	\$	\$	\$	\$	\$ -
Valor cancelado mes	\$ 0,10	\$ 0,90	\$ 0,10	\$ 0,24	\$	\$ 1,34
Valor Cancelado	\$ 0,10	\$ 0,90	\$ 0,10	\$ 0,24	\$	\$ 1,34



2.3 DIAGNOSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO EMPLEANDO LA TÉCNICA DEL VALOR GANADO (BAC) (Solo Recursos de Personal)

TÉCNICA DEL VALOR GANADO - PROYECTO DE INVESTIGACIÓN (VALORES EN MILLONES DE \$)		DIAGNOSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO		Indicadores Técnica del Valor Ganado			
BAC (Valor planado de personal a finalizar): \$ 91		BAC (Valor planado de personal a finalizar): \$ 91		Signa	Indicador	Fórmula	Estado actual
PV (Valor planado) Costo programado a la fecha: \$ 38		PV (Valor planado) Costo programado a la fecha: \$ 38		SPI	Índice de desempeño del cronograma (Estimado Performance Index)	$SPI = \frac{EV}{PV}$	43%
AC (Costo Actual) Costo realmente gastado a la fecha: \$ 75		AC (Costo Actual) Costo realmente gastado a la fecha: \$ 75		EACI	Estimado de la duración total del proyecto (Estimado At Completion)	$EACI = \frac{BAC}{KAC_{margin}}$	0,00
EV (Valor ganado) Costo programado del trabajo realmente ejecutado: \$ 84		EV (Valor ganado) Costo programado del trabajo realmente ejecutado: \$ 84		CPI	Índice de desempeño del costo (Performance Index)	$CPI = \frac{EV}{AC}$	113%
				ETC	Estimación del costo del trabajo restante	$ETC = BAC - EV$	\$ 6
				EACI	Estimación del costo del trabajo restante (Estimado At Completion)	$EACI = \frac{BAC}{CPI}$	\$ 81




3. PROYECCIONES ESTIMADAS A FUTURO EMPLEANDO LA TÉCNICA DEL VALOR GANADO (BAC)

Recursos de personal, Estimado al finalizar (BAC): \$ 91 Costos Directos (CDs) Estimados al finalizar: \$ 0 Unidad o Paridad estimada al finalizar el proyecto: -40,71876039
 (M = Millones de dólares) (M = Millones de dólares) (M = Millones de dólares) (M = Millones de dólares)

4. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y PROBLEMAS QUE PUEDEN ALTERAR LA EJECUCION DEL MISMO


	SI / No / N.A.	OBSERVACIONES / JUSTIFICACION
1. El cronograma actual sigue vigente?		
2. El personal requerido para ejecutar el trabajo está disponible?		
3. Se están haciendo trabajos adicionales no formalizados?		
4. Hay gastos no contemplados en la propuesta en los cuales se está incurriendo y que pueden afectar al financiamiento del proyecto?		
5. Existe algún problema contractual que deba ser conocido por la Gerencia de Proyectos?		
6. Los recursos asignados en la propuesta son suficientes para la ejecución del proyecto de investigación?		
7. Otra información relevante para evaluar y documentar?		
8. Se han presentado cambios en el proyecto que requieren su formalización mediante un formato de solicitud de cambios?		
9. Se ha reportado alguna queja o reclamo por parte del patrocinador?		

Nombre del Investigador principal: _____ Yo, Sr. Grupo de Investigación y Gerencia de Investigaciones

Fuente: Tomado y adaptado de (INGETEC, 2014)

Ver formato editable [aquí](#).

R. Anexo. Acta de reunión de seguimiento


 ACTA DE REUNIÓN DE SEGUIMIENTO			
Reunión organizada por:			
Lugar de la Reunión:		Fecha:	dd-mm-aaaa
Hora de Inicio:		Hora de Cierre:	
Objetivo de la Reunión:			
AGENDA O TEMAS DE LA REUNIÓN			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
DESARROLLO DE LA AGENDA			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

COMPROMISOS DE LA REUNIÓN				
	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA LÍMITE	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
ASISTENTES A LA REUNIÓN				
	NOMBRE	ENTIDAD	CARGO / ROL	FIRMA

Fuente: Tomado y adaptado de (INGETEC, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

S. Anexo. Informe técnico y financiero

		INFORME TÉCNICO Y FINANCIERO				
Información General del Proyecto						
Nombre del proyecto:						
Grupo de Investigación:						
Investigador principal:						
Equipo de investigación:						
Fecha de presentación del informe:						
Cronograma de Actividades del Proyecto						
Fecha de inicio del proyecto:						
Fecha de fin del proyecto:						
Duración:						
Resumen del Proyecto						
Objetivo General del Proyecto				% de cumplimiento		
Objetivos Específicos del Proyecto				% de cumplimiento		
Dificultades						
Observaciones						
Ejecución Técnica del Proyecto						
Etapa	Actividad	Resultado obtenido	Fecha planeada de cumplimiento	Fecha real de cumplimiento	% de avance ejecutado	Observaciones
Productos de Investigación						
Productos Adicionales						
Modificaciones y/o ajustes al proyecto						
Discusión y análisis						


Conclusiones
Recomendaciones
Lecciones Aprendidas

Vo.Bo. Director de Grupo de
Investigación

Vo.Bo. Gerente de Investigaciones

Fuente: Tomado y adaptado de (COLCIENCIAS, 2016)


Ver formato editable [aquí](#)

 FORMATO CIERRE FINANCIERO DE PROYECTO BAJO CONVOCATORIA INTERNA				
Proyecto de investigación		Investigador principal responsable:		
Grupo de Investigación		Modificaciones		Valor ejecutado
Rubros	Presupuesto Aprobado	Disminución	Incremento	
Recursos Humanos	\$	(-)	(+)	\$
Materiales e Insumos	\$	(-)	(+)	\$
Consultorías/Asesorías Especializadas	\$	(-)	(+)	\$
Servicios Externos	\$	(-)	(+)	\$
Maquinaria y Equipo	\$	(-)	(+)	\$
Tecnologías de Información y Telecomunicaciones	\$	(-)	(+)	\$
Transferencia de Tecnología	\$	(-)	(+)	\$
Bibliografía	\$	(-)	(+)	\$
Salidas de Campo	\$	(-)	(+)	\$
Movilidad de Investigadores	\$	(-)	(+)	\$
TOTALES	\$	-		\$ -

Fuente: Tomado y adaptado de (COLCIENCIAS, 2016)

Ver formato editable [aquí](#)

T. Anexo. Acta de reunión de cierre


 ACTA DE REUNIÓN DE CIERRE			
Reunión organizada por:			
Lugar de la Reunión:		Fecha:	dd-mm-aaaa
Hora de Inicio:		Hora de Cierre:	
Objetivo de la Reunión:			
AGENDA O TEMAS DE LA REUNIÓN			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
DESARROLLO DE LA AGENDA			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			


COMPROMISOS DE LA REUNIÓN				
	COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA LÍMITE	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
ASISTENTES A LA REUNIÓN				
	NOMBRE	ENTIDAD	CARGO / ROL	FIRMA

Fuente: Tomado y adaptado de (INGETEC, 2020)

Ver formato editable [aquí](#)

U. Anexo. Formato evento

 FORMATO EVENTO CIENTÍFICO	
Información general del evento (Inicio)	
Nombre del evento	
Fecha del evento	
Hora del evento	
Lugar del evento	
Número de asistentes	
Necesidad del evento	
Responsable del evento	
Objetivos del evento	
Descripción del evento	
Requisitos del evento	
Exclusiones del evento	
Entregables del evento	
Criterios de aceptación del evento	
Suposiciones y restricciones del evento	
Cronograma del evento	

 FORMATO EVENTO CIENTÍFICO	
Información general del evento (Cierre)	
Nombre del evento	
Fecha del evento	
Hora del evento	
Lugar del evento	
Número de asistentes	
Necesidad del evento	
Responsable del evento	
Resumen del evento	
Entregables del evento	
Resumen del cronograma del evento	
Resumen del presupuesto del evento	
Riesgos presentados durante el evento	
Problemas durante el evento	
Lecciones aprendidas	
Recomendaciones	

Fuente: Tomado y adaptado de (Cumpa & Tipactic Gallo, 2017)

Ver formato editable [aquí](#)