Mecanismo de Apoyo a la Articulación Estratégica de *Stakeholders* del Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación Aplicado al Sector Agropecuario de Cundinamarca

Paola Andrea Valencia Achuri

Universidad EAN
Doctorado En Gerencia De Proyectos
Facultad de Ingeniería
Director temático: Abel Aníbal del Rio Cortina
Director metodológico: Henry Mauricio Diez Silva

Bogotá D. C.
30 Julio de 2024

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la oportunidad de realizar este ejercicio académico, por brindarme salud que algún momento necesite y por iluminar mi camino con personas excepcionalmente maravillosas como mi Director y todos aquellos que contribuyeron de alguna manera al trabajo realizado.

A mis padres que desde el cielo me iluminan y bendicen mi camino.

A mi esposo, Ever Sánchez, quien me ha dado su amor, comprensión, dedicación, y ánimo para no desfallecer en esta etapa de mi vida.

A mis hijas, Leidy Vanesa y Sara Valentina, quienes son mi mayor motivación y me impulsan a seguir adelante en este camino académico y me recuerdan que la vida es hermosa y que se debe vivir con alegría y fraternidad.

Agradecimientos

A mi director, Dr. Abel Aníbal Del Rio Cortina, por brindarme su amistad, apoyo incondicional y por compartir todos sus conocimientos de manera desinteresada, transformando mi mundo y brindándome oportunidades de aprendizaje ilimitadas.

A mi director, Dr. Mauricio Diez, por su amistad, apoyo y disposición incondicional que concluyeron en valiosos esfuerzos para mi crecimiento como persona y como académica.

Al Dr. Gustavo Carrero, por su apoyo incondicional y los aportes realizados durante la pasantía doctoral internacional, con la propuesta de un modelo matemático de bienestar humano para la articulación de *Stakeholders*.

Al Dr. Jorge Amador, por su apoyo y aportes realizados en el modelo matemático de bienestar humano para la articulación de *Stakeholders*.

Al Dr. Milton Rueda Varón, por su apoyo durante el desarrollo del doctorado, ya que sin su ayuda en principio no hubiese sido posible el ingreso al programa a través de la beca doctoral.

A los investigadores de la Universidad de Cundinamarca, por su apoyo incondicional durante el estudio, ya que compartieron sus perspectivas sobre la problemática y la validación del modelo.

A mis profesores del Doctorado en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN, quienes aportaron en gran medida a mi crecimiento profesional, sus experiencias nutrieron un sin número de conocimientos.

A mis compañeros del Doctorado en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN, quienes transfirieron y compartieron sus experiencias, es especial, Enrique Taboada y Rocío Bonilla.

A Minciencias, que gracias a su programa de becas de bicentenario este sueño se hizo realidad.

Finalmente a mi familia por permitirme esta experiencia de crecimiento personal y profesional.

Resumen

El sector agropecuario en Colombia es crucial para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria del país, pero enfrenta desafíos significativos en la implementación efectiva de los resultados de investigación. Esta tesis aborda el problema de la fragmentación y falta de sinergia entre los *Stakeholders* en proyectos de investigación agropecuaria, limitando el impacto de las investigaciones. Utilizando un enfoque explicativo y analítico, se empleó la dinámica de sistemas para modelar y simular las interacciones entre los *Stakeholders*, bajo una estructura adecuada de gestión y variables relacionadas con las capacidades de los *Stakeholders* y de gestión de proyectos. El modelo propuesto demuestra que una articulación estratégica de *Stakeholders*, junto con una adecuada gestión institucional, el acompañamiento de expertos en el proceso y un ciclo de vida de proyectos y entregables bien estructurado, incrementan significativamente los resultados de las investigaciones. El objetivo general del presente estudio es *"Desarrollar un modelo de apoyo a la articulación estratégica de Stakeholders de proyectos de investigación universitaria que propenda por la mejora del impacto de las investigaciones en el sector agropecuario de Cundinamarca"*, para ello, participaron desde la dirección de investigación de la Universidad de Cundinamarca hasta los líderes de los proyectos de investigación, quienes, a partir de la documentación, sus experiencias y lecciones aprendidas, permitieron modelar la realidad del contexto agropecuario. Las simulaciones realizadas revelaron que la cohesión y sinergia entre las variables claves maximizan el impacto de las investigaciones, subrayando la importancia de un enfoque sistémico en la gestión de proyectos agropecuarios.

En conclusión, la tesis proporciona un marco para mejorar la efectividad y relevancia de la investigación en el sector agropecuario colombiano, ofreciendo valiosas herramientas para

investigadores, gestores de proyectos y formuladores de políticas. Además, este estudio contribuyó al ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) al promover mejoras desde las instituciones de educación superior para fortalecer la investigación e innovación en el sector agropecuario, y el ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos) al enfatizar la importancia de la articulación efectiva entre los actores clave para maximizar el impacto y sostenibilidad de los proyectos en las comunidades rurales.

Palabras clave: *Modelo, Articulación estratégica, dinámica de sistemas, Stakeholders, investigación agropecuaria, gestión de proyectos.*

Abstract

The agricultural sector in Colombia is crucial for the country's economic development and food security but faces significant challenges in the effective implementation of research results. This thesis addresses the problem of fragmentation and lack of synergy between stakeholders in agricultural research projects, limiting the impact of research. Using an explanatory and analytical approach, system dynamics was used to model and simulate the interactions between Stakeholders, under an appropriate management structure and variables related to the Stakeholders' and project management capabilities. The proposed model demonstrates that a strategic articulation of Stakeholders, together with adequate institutional management, the support of experts in the process and a well-structured life cycle of projects and deliverables, significantly increase research results. The general objective of this study is "To develop a support model for the strategic articulation of Stakeholders of university research projects that promotes the improvement of the impact of research in the agricultural sector of Cundinamarca", for this, the management of research from the University of Cundinamarca to the leaders of the research projects, who, based on the documentation, their experiences and lessons learned, allowed us to model the reality of the agricultural context. The simulations carried out revealed that the cohesion and synergy between the key variables maximize the impact of the research, underlining the importance of a systemic approach in the management of agricultural projects. In conclusion, the thesis provides a framework to improve the effectiveness and relevance of research in the Colombian agricultural sector, offering valuable tools for researchers, project managers and policymakers. Furthermore, this study contributed to SDO 9 (Industry, Innovation and Infrastructure) by promoting improvements from higher education institutions to strengthen research and innovation in the agricultural sector, and SDO 17 (partnerships to achieve the

goals) by emphasizing the importance of effective articulation between key actors to maximize the impact and sustainability of projects in rural communities.

Keywords: *Model, Strategic articulation, system dynamics, Stakeholders, agricultural research, project management.*

Tabla de contenido

Introducción 16

Planteamiento del Problema 21

Pregunta de Investigación *22*

Sistematización del problema de investigación *22*

Hipótesis *23*

Objetivos 24

Objetivo General *24*

Objetivos Específicos *24*

Justificación 25

Metodología 27

Descripción de la Metodología *27*

Fase I. Fundamentación Teórica 29

Fase II. Recopilación y Análisis de Datos 30

Fase III. Construcción del Modelo 31

Fase IV. Validación del Modelo 32

Población y Muestra *33*

Fuentes de Información *37*

Primarias 37

Secundarias 38

Operacionalización de Variables *40*

Técnicas y Herramientas de Investigación *42*

Análisis Documental 42

Análisis de Datos Secundarios 43

Análisis de Redes Sociales 43

Dinámica de Sistemas 43

Proceso Analítico de Red 44

Instrumento Tipo Encuesta 44

Entrevista Semiestructurada 44

Arreglos Matriciales 45

Software 45

Validez y Fiabilidad de los Instrumentos de Recolección de Datos *46*

Validación Instrumento Stakeholders 46

Validación Instrumento Grupo de Expertos 46

Fiabilidad 48

Referentes Teóricos 49

Ecosistema de CTeI de Colombia *50*
Sistema Nacional de CTeI de Colombia 50
Minciencias 53
Política de CTeI 2021-2030 54
Plan de Desarrollo Nacional 2018-2026 56
Consideraciones sobre el ecosistema CTeI de Colombia 57

Definición de Proyecto *60*
Proyectos según Autores Reconocidos 60
Proyectos según los Cuerpos de Conocimiento 61
Consideraciones sobre la Definición de Proyecto 62

Definición de Proyecto de I+D+i *65*
Proyecto de Investigación Científica 68
Proyecto de Desarrollo 69
Proyecto de Innovación 71
Consideraciones sobre Proyectos de I+D+i 73
Consideraciones sobre Proyecto vs. Proyecto de I+D+i 76

Ciclo de Vida *82*
Ciclo de Vida del Proyecto 83
Ciclo de Vida del Entregable 88
Consideraciones sobre Ciclo de Vida 90

Resultados Producto de los Proyectos de Investigación *93*
Tipología de Resultados 93
Consideraciones sobre Resultados 96

Modelos *98*
Concepto de Modelo 98
Elementos de un Modelo 101
Tipos de Modelo 102
Consideraciones sobre Modelos 106

Modelos Referentes de Gestión de la CTeI *107*
Modelo de Cooperación Universidad, Empresa y Gobierno 108
Sistema de Innovación 114
Modelo de Madurez Tecnológica o TRL 118
Consideraciones sobre los Modelos de Gestión CTeI 124

Marcos de Trabajo en Gestión de Proyectos *125*
Consideraciones de los Modelos de Gestión de Proyectos 129

Coaching *130*
Consideraciones sobre Coaching 131

Stakeholders *133*
Stakeholders según Referentes Teóricos 133
Stakeholders según los Cuerpos de Conocimiento 135
Teoría de los Stakeholders 136
Tipos de Stakeholders según la Teoría de Stakeholders 141
Stakeholders en la Gestión de Proyectos 144

Stakeholders en el SNCTeI Colombiano 145
Consideraciones sobre Stakeholders 152

Análisis de Stakeholders *156*
Modelo de Análisis de Stakeholders 158
Consideraciones del Análisis de Stakeholders 161
Relaciones entre Stakeholders 163
Consideraciones sobre Relaciones entre Stakeholders 165
Factores Clave de Articulación de Stakeholders 167
Consideraciones sobre Factores Clave de Articulación 172

Impacto en Proyectos de Investigación *176*
Tipos de Impacto 177
Definición de Impacto 178
Definición de Impacto en Proyectos de Investigación 180
Evaluación del Impacto 181
Consideraciones sobre Impacto y Evaluación del Impacto 185

Medición del Impacto de la CTeI *190*
Indicadores 190
Indicadores de Impacto en Proyectos de Investigación 193
Indicadores de Desempeño para Proyectos de Investigación 197
Consideraciones sobre Medición del Impacto 200

Fundamentos para la Construcción del Modelo *201*
Teoría de las Estructuras Sociales 201
Consideraciones sobre la Teoría de la Estructura Social 203
Teoría de los Stakeholders 204
Consideraciones sobre la Teoría de los Stakeholders 205
Análisis de Redes Sociales ARS 205
Consideraciones sobre el Análisis de Redes Sociales ARS 210
Dinámica de Sistemas DS aplicada a Proyectos de Investigación 211
Consideraciones sobre Dinámica de Sistemas (DS) 213
Proceso Analítico de Red (ANP) para la Toma de Decisiones 213
Consideraciones sobre el Proceso Analítico de Red – ANP 214
Consideraciones Finales sobre Teoría de Estructuras Sociales, Teoría de los Stakeholders, ARS, DS y ANP 215

Conclusiones Finales del Capítulo *216*

Modelo de Articulación 221

Introducción *221*

Identificación de Stakeholders *222*

Factores Claves de la Articulación Estratégica de Stakeholders *240*

Modelo Fundamentación Teórica *244*

Sistematización del Modelo *248*
Primer Escenario 263

Segundo Escenario 264
Tercer Escenario 270
Cuarto Escenario 275
Consideraciones del Modelo 280

Validación del Modelo a partir de Grupo de Expertos *284*
Análisis Descriptivo de Respuestas Likert 284
Análisis de Respuestas Abiertas 284
Análisis de Correlación y Alpha de Cronbach 284
Análisis Factorial Utilizando PCA 286
Conclusión General de la Validación del Modelo 289
Resultados Validación del Modelo 289
Consideraciones de la Validación del Modelo 308

Discusión de la tesis 315

Conclusiones, Aportes, Implicaciones y Recomendaciones Finales 319

Conclusiones sobre los Objetivos 319
Objetivo 1 320
Objetivo 2 320
Objetivo 3 321
Objetivo 4 321
Contrastación de las Hipótesis 323
Aporte al Conocimiento 325
Recomendación para Políticas Públicas 329
Limitaciones de la Investigación 331
Recomendaciones para Futuras Investigaciones 332

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura orgánica SNCTI 51
Figura 2. Articulación del SNCTI con sistemas del orden nacional 52
Figura 3. Organigrama MinCiencias 54
Figura 4. Factores clave de la Política CTeI 56
Figura 5. Metas PND 2022 centrado en I+D+i 57
Figura 6. Características de proyecto 63
Figura 7. Avance de la investigación según TRL 67
Figura 8. Procesos para el desarrollo de proyectos de investigación 74
Figura 9. *Ciclo de vida de los entregables* 89
Figura 10. Ciclo de vida proyectos y entregables 92
Figura 11. Productos resultados de investigación según TRL 96
Figura 12. Utilidad de los modelos 100
Figura 13. *Elementos comunes de los modelos* 101
Figura 14. Tipos de modelos 103
Figura 15. Funciones Triángulo de Sábato 109
Figura 16. Modelo de cooperación Empresa, Gobierno y Universidad 110
Figura 17. Interacciones entre los actores del modelo de la Triple Hélice 111
Figura 18. Modelo de integración de la CTeI según Acworth 112
Figura 19. Modelo de la cuádruple hélice 113
Figura 20. SNCTeI Colombiano bajo el modelo de la cuádruple hélice 114
Figura 21. Modelo del Sistema de Innovación según Freeman 115
Figura 22. Modelo Sistema Nacional de Innovación según Castillo y Reyes 116
Figura 23. Sistema Nacional de Innovación según Lucio y Conesa 117
Figura 24. Escalas del Modelo Technology Readiness Level -TRL 119
Figura 25. Modelo TRL y SRL 120
Figura 26. Relación entre ciencia, tecnología e innovación según la OCDE 122
Figura 27. Niveles de Innovación según la OCDE 123
Figura 28. Modelo de gestión estratégica de proyectos de investigación según Del Rio 128
Figura 29. Evolución de la teoría de los Stakeholders 139
Figura 30. Actores del SNCTI Colombiano 146
Figura 31. Stakeholders del SNCTI alineado al modelo TRL 148
Figura 32. Niveles de acción de los Stakeholders en proyectos 155
Figura 33. Clasificación de Stakeholders según el rol 163
Figura 34. Relaciones entre Stakeholders 164
Figura 35. Análisis de factores clave de articulación de Stakeholders 167
Figura 36. Dimensiones del impacto 178
Figura 37. Herramientas para evaluar el impacto en proyectos de investigación 182
Figura 38. Identificación de impacto en proyectos de investigación 187
Figura 39. Conceptualización de impacto en proyectos de investigación 189

Figura 40. Análisis de los indicadores de desempeño 191
Figura 41. Dimensiones de los indicadores de desempeño 192
Figura 42. Aplicación de los indicadores de desempeño en proyectos de investigación..... 200
Figura 43. Sociograma elementos de una red social 209
Figura 44. Etapas para la construcción de un modelo de dinámica de sistemas..... 212
Figura 45. Aspectos clave del capítulo..... 217
Figura 46. Articulación de los Stakeholders bajo modelo cuádruple hélice 224
Figura 47. Red completa de Stakeholders..... 225
Figura 48. Red bipartita Proyectos y Stakeholders 228
Figura 49. Proyectos y sus relaciones con Stakeholders del sector gobierno 232
Figura 50. Análisis de redes sociales Stakeholders sector productivo..... 234
Figura 51. Stakeholders internos de los proyectos de investigación..... 236
Figura 52. Análisis de redes sociales Stakeholders sector académico y asociaciones 239
Figura 53. Análisis de la articulación de los Stakeholders y el impacto 243
Figura 54. Articulación de Stakeholders y el ciclo de vida de proyectos y entregables..... 246
Figura 55. Análisis del modelo de apoyo a la articulación de Stakeholders..... 247
Figura 56. Modelo de apoyo a la articulación de Stakeholders 252
Figura 57. Modelo de apoyo a la articulación de Stakeholders 254
Figura 58. Estructura de articulación de Stakeholders..... 255
Figura 59. Estructura de gestión de proyectos..... 257
Figura 60. Estructura de gestión de los entregables 260
Figura 61. Simulador inicializado..... 264
Figura 62. Primera iteración variables de gestión..... 265
Figura 63. Primera iteración variables entregables sociales y ambientales 268
Figura 64. Segunda iteración variables madurez en la gestión de proyectos..... 271
Figura 65. Segunda iteración variables entregables sociales y ambientales 274
Figura 66. Tercera iteración variación en la madurez de gestión..... 276
Figura 67. Tercera iteración variables entregables sociales y ambientales..... 279
Figura 68. Mapa de calor de correlación entre las preguntas 285
Figura 69. Cargas de los componentes principales asociados a las preguntas 287
Figura 70. Distribución de clúster según el tiempo de experiencia 288

Lista de Tablas

Tabla 1. Proyectos de investigación Universidad de Cundinamarca 34
Tabla 2. Proyectos objeto de estudio 35
Tabla 3. Operacionalización de variables Stakeholders e impacto de las investigaciones 40
Tabla 4. Proyecto según autores reconocidos 60
Tabla 5. Proyecto según los cuerpos de conocimiento 61
Tabla 6. El proyecto de innovación según Minciencias 73
Tabla 7. Tipología de proyectos I+D+i 75
Tabla 8. Diferencias entre proyecto I+D+i y proyecto de negocio 78
Tabla 9. Consideraciones sobre proyecto empresarial y de investigación 80
Tabla 10. Ciclo de vida del proyecto autores reconocidos 83
Tabla 11. Ciclo de vida del proyecto cuerpos de conocimiento 85
Tabla 12. Ciclo de vida del proyecto y del entregable 91
Tabla 13. Tipología de productos resultado de CTeI 94
Tabla 14. Concepto de modelo autores reconocidos 99
Tabla 15. Estructuras de Interfaz del SNI. 118
Tabla 16. Estructuras de Interfaz entre TRL y SRL 121
Tabla 17. Modelos de gestión de proyectos 125
Tabla 18. Definición de Coaching según autores reconocidos 130
Tabla 19. Definición de Coaching según cuerpos de conocimiento 131
Tabla 20. Definición de Stakeholder según autores reconocidos 133
Tabla 21. Definición de Stakeholders según los cuerpos de conocimiento 135
Tabla 22. Evolución de la teoría de los Stakeholders 139
Tabla 23. Identificación de Stakeholders según autores reconocidos 142
Tabla 24. Stakeholders según los cuerpos de conocimiento 144
Tabla 25. Actores del ecosistema CTeI colombiano 148
Tabla 26. Modelos gráficos de análisis de Stakeholders 156
Tabla 27. Modelos de Análisis de Stakeholders 158
Tabla 28. Relaciones de los Stakeholders según Bourne 165
Tabla 29. Factores clave de articulación de Stakeholders 168
Tabla 30. Concepto de impacto según autores reconocidos 179
Tabla 31. Concepto de impacto de las investigaciones según autores reconocidos 180
Tabla 32. Tipos de indicadores y ámbitos 190
Tabla 33. Indicadores de impacto en investigaciones científicas 193
Tabla 34. Indicadores de vinculación academia, industria y sociedad 195
Tabla 35. Indicadores de desempeño en proyectos de investigación 198
Tabla 36. Stakeholders de proyectos de investigación del sector agropecuario 223
Tabla 37. Estructura y elementos clave del modelo 249

Lista Siglas y Acrónimos

CTeI - Ciencia, Tecnología e Innovación

I+D+i - Investigación, Desarrollo e Innovación

ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenible

PEI - Proyecto Educativo Institucional

PECTeI - Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca

CONPES - Consejo Nacional de Política Económica y Social

PMI - Project Management Institute

GRUPLAC - Grupos de Investigación Reconocidos por Colciencias

DOI - Digital Object Identifier

SNCTI - Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

CTI - Ciencia, Tecnología e Innovación

CODECTI - Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación

OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PND - Plan Nacional de Desarrollo

TRL - Technology Readiness Level (Nivel de Madurez Tecnológica)

SRL - Social Readiness Level (Nivel de Madurez Social)

ARS - Análisis de Redes Sociales

DS – Dinámica de Sistemas

ANP – Analytic Network Process

Introducción

El sector agropecuario es un motor esencial para el desarrollo económico y social de Colombia. Este sector no solo es fundamental para la seguridad alimentaria del país, sino que también juega un papel crucial en la generación de empleo rural y en la preservación de los recursos naturales. Sin embargo, pese a su importancia, la investigación en el sector agropecuario enfrenta desafíos significativos, especialmente por su impacto real en las prácticas y políticas que inciden en la transformación territorial. Se evidencian dificultades para articular efectivamente a los múltiples *Stakeholders* involucrados en los proyectos de investigación y limita la capacidad de estas iniciativas para producir cambios significativos y sostenibles en el territorio (Gobernación de Cundinamarca et al., 2013).

En este contexto, la presente tesis doctoral, titulada *"Modelo de Apoyo a la Articulación de Stakeholders del Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, Aplicado al Sector Agropecuario de Cundinamarca"*, se centra en la creación de un modelo que utiliza la dinámica de sistemas para simular y analizar la compleja red de interacciones entre los diferentes *Stakeholders* en el ámbito de la investigación agropecuaria, bajo la estructura en la que se gestan, administran y ejecutan los proyectos de investigación (Del Rio Cortina, 2020). Este enfoque

explicativo y analítico busca no solo comprender estas interacciones, sino también demostrar cómo una adecuada articulación de *Stakeholders* (Caballero F., 2006; Mysore et al., 2021), en conjunto con elementos clave de gestión al interior de las instituciones de educación superior, el acompañamiento de asesores expertos, y un ciclo de vida de proyectos y entregables bien estructurado, puede facilitar la obtención de resultados significativos (Erina et al., 2017).

El desarrollo del modelo entonces surge de la necesidad de abordar las deficiencias observadas en la articulación de *Stakeholders* para la creación e implementación de los resultados de investigación en el sector agropecuario. A menudo, la fragmentación y la falta de sinergia entre los diferentes actores limitan la efectividad de los proyectos de investigación, impidiendo que se traduzcan en beneficios tangibles para los productores, las comunidades rurales, y el país en general (Gobernación de Cundinamarca et al., 2013). Por lo tanto, la presente tesis se propone explicar cómo la articulación estratégica de los *Stakeholders* puede superar estas barreras y conducir a un mayor impacto de las investigaciones (Gobernación de Cundinamarca et al., 2013).

La hipótesis central sostiene que una articulación estratégica de las partes interesadas o *Stakeholders*, no solo contribuye a la obtención de los resultados en los proyectos de investigación universitaria y su impacto, sino que estos resultados se incrementan significativamente a medida que las variables del sistema generan sinergias en su máxima capacidad.

A diferencia de otros estudios que se centran en la generación de indicadores de medición, esta investigación opta por un enfoque sistémico que permite entender la complejidad del entorno en el que operan los proyectos de investigación agropecuaria.

Los objetivos de la presente investigación se centraron en: 1) Identificar los *Stakeholders* y las interrelaciones en proyectos de investigación del sector agropecuario desarrolladas por los grupos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, 2) Analizar los factores claves de

articulación de *Stakeholders* que inciden en la mejora del impacto de los resultados de los proyectos de investigación, 3) Proponer un modelo de apoyo a la articulación de los *Stakeholders* para el mejoramiento del impacto de los resultados de los proyectos de investigación relacionados con el sector agropecuario de Cundinamarca. 4) Validar el modelo de apoyo a la articulación de los *Stakeholders* de proyectos de investigación, mediante la percepción de expertos y el análisis de escenarios.

Estos objetivos se abordan a través de un proceso metodológico que combina el análisis cualitativo y cuantitativo, integrando la teoría con la simulación práctica para ofrecer una visión comprensiva y aplicable del fenómeno estudiado.

Por lo tanto, el enfoque metodológico riguroso y multidisciplinario, que combina fundamentos epistemológicos basados en la Teoría de Estructuras Sociales de Galtung (1968) y la Teoría de *Stakeholders* de Freeman (1984), con herramientas metodológicas avanzadas como el Análisis de Redes Sociales (Borgatti, 2002; Wasserman, 2013), Dinámica de Sistemas (Forrester, 1994; Sterman, 2015), y el Proceso Analítico de Red (Saaty, 2001; Poveda, 2018). Estas metodologías permiten analizar las interacciones y relaciones clave entre los actores involucrados, en las que fue necesario utilizar encuestas para validar los factores de articulación de *Stakeholders* y conocer de manera profunda la problemática encarada en la gestión de los proyectos de investigación a la luz de la articulación de los *Stakeholders*. De otro lado, también se siguieron los fundamentos del PMBOK 2017 y 2021 para fundamentar el modelo a partir de las estructuras para la gestión de proyectos, cubriendo el ciclo de vida de los proyectos y entregables, gobernanza, y el nivel de madurez aplicado a los proyectos de investigación agropecuarios.

Este marco metodológico permitió estructurar un modelo robusto que evalúa la idoneidad de los procesos y entregables, asegurando por un lado la inclusión de todos los *Stakeholders* relacionados con los proyectos de investigación siguiendo la premisa de Galtung y Freeman, además ayudando a mejorar la articulación de los *Stakeholders,* identificar conflictos de interés y maximizar el impacto de los resultados de investigación en el sector agropecuario.

Dentro de los hallazgos más relevantes del estudio se encontró que la utilización de la dinámica de sistemas permitió modelar las interacciones entre los *Stakeholders* y simular los diferentes escenarios para evaluar cómo las variaciones en la cohesión y sinergia de las variables clave impactan en los resultados. A través de este análisis, se demostró que la alineación estratégica de los *Stakeholders*, apoyada por una gestión institucional robusta, una adecuada estructuración de los procesos de gestión y un marco de apoyo continuo, maximiza los resultados de las investigaciones, haciéndolas más relevantes y aplicables en el contexto real.

En cuanto a la estructura del presente documento, se organiza de la siguiente manera:

Planteamiento del Problema: Aborda el contexto y descripción del problema, establece la pregunta de investigación y los constructos a validar en el modelo.

Metodología. Describe el enfoque metodológico adoptado, para la construcción de un modelo determinístico, con la descripción de los pasos necesarios para realizar la recopilación de datos y análisis de información, las herramientas utilizadas para la construcción del modelo dinámico, las técnicas de análisis de redes sociales y de simulación utilizadas, y el proceso de validación del modelo.

Marco Teórico. Abordan contextualización y los conceptos que fundamentan el estudio, además del estado del arte y la fundamentación epistemológica del estudio que abarca desde la teoría de la estructura social y la teoría de *Stakeholders*, entre otros.

Resultados. Detalla la construcción del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders*, explicando cómo cada componente contribuye al éxito y el impacto de los proyectos de investigación. Se presentan los resultados de las simulaciones, mediante escenarios, explicando cómo las diferentes combinaciones de variables influyen en los resultados, discutiendo las implicaciones de estos hallazgos y generando estrategias bajo las oportunidades de mejora encontradas. Finalmente se presenta la validación del modelo propuesto mediante la mirada de expertos en proyectos de investigación, discutiendo los resultados obtenidos y proponiendo ajustes y recomendaciones para su implementación.

Discusión. Expone las contribuciones que el modelo propuesto hace al mejorar la articulación estratégica de los *Stakeholders* en proyectos de investigación del sector agropecuario. Asimismo, explica como el enfoque metodológico determinista aplicado confirma que las variables seleccionadas influyen de manera predecible en la dinámica de los *Stakeholders*, mejorando la planificación y ejecución de los proyectos agropecuarios.

Conclusiones y Recomendaciones. Sintetiza los hallazgos principales relacionados con una adecuada coordinación y sinergia entre los actores clave, evidenciando que no solo optimiza los resultados de investigación, sino que también facilita la implementación efectiva de los proyectos en contextos reales. Expone las implicaciones para la práctica de la investigación agropecuaria, y se sugieren posibles áreas de estudio futuras.

Planteamiento del Problema

En el departamento de Cundinamarca, durante la última década las necesidades y prioridades en los ámbitos productivo, ambiental y social, han estado enfocadas hacia el fortalecimiento de las capacidades de investigación y la mejora de la articulación de los diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI). El enfoque actual incluye la potenciación de la transferencia de conocimiento, la creación de mecanismos para replicar procesos y experiencias exitosas, y el desarrollo de estrategias para la promoción y apropiación de la CTeI, tal como se señala en el "Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca (PECTeI)" (Gobernación de Cundinamarca et al., 2013).

A pesar de los avances logrados en el desarrollo de diversas cadenas productivas del sector agropecuario en Cundinamarca, el PECTeI (2013) resalta que el progreso depende en gran medida de la articulación, cohesión y cooperación entre los actores del ecosistema. A lo largo del periodo 2013 – 2023, aún existen debilidades significativas en cuanto a la asociatividad entre los actores productivos, la replicación y transferencia de los resultados de las investigaciones, y la apropiación social del conocimiento generado. Estas carencias limitan el impacto de las investigaciones, dado que históricamente se ha observado un enfoque predominantemente en la generación de conocimiento, mientras que su uso, transferencia y apropiación han quedado rezagados (CONPES 3582, 2009; CONPES 4069, 2021; Gobernación de Cundinamarca et al., 2013).

La brecha existente entre las necesidades de investigación y desarrollo tecnológico, y las capacidades investigativas actuales, sugiere que aún es necesario aunar esfuerzos para enfrentar los desafíos del fortalecimiento de la CTeI en Cundinamarca. Durante el último quinquenio, un

enfoque prioritario debería ser la articulación entre los actores productivos y el ecosistema de CTeI, dado que una cooperación estrecha y una transferencia efectiva del conocimiento podrían desbloquear el potencial productivo latente en las regiones. Este potencial podría ser aún mayor si se gestiona eficientemente desde el gobierno local, como lo sugieren Erina et al. (2017).

En este contexto, la presente propuesta aborda la articulación estratégica de los *Stakeholders* del ecosistema de CTeI relacionados con el sector agropecuario de Cundinamarca, con un enfoque particular en las necesidades detectadas en los municipios de Facatativá, Fusagasugá y Soacha durante el periodo 2008 – 2022, en donde la Universidad de Cundinamarca y sus grupos de investigación de las diferentes Facultades, como la de Ciencias Agropecuarias e Ingeniería, son actores clave, ya que desarrollan actividades investigativas que aportan al reto del desarrollo regional en dos líneas estratégicas: "1) la creación o fortalecimiento de estructuras de interfaz que potencien las capacidades de los diferentes actores del ecosistema de innovación, y 2) el fortalecimiento del conocimiento y de instrumentos dentro del ecosistema de CTeI en Cundinamarca" (Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación [Colciencias], 2013, p. 6).

Pregunta de Investigación

¿Cómo contribuir a la mejora del impacto de las investigaciones del ecosistema CTeI del sector agropecuario de Cundinamarca a partir de la articulación de los *Stakeholders*?

Sistematización del problema de investigación

¿Cuáles han sido los *Stakeholders* que han dinamizado procesos con interrelaciones en proyectos de investigación del sector agropecuario en conjunto con los grupos de investigación de la universidad de Cundinamarca, en los municipios de Fusagasugá, Facatativá y Ubaté?

¿Cómo inciden los factores clave de articulación de *Stakeholders* en la mejora de los

resultados de los proyectos de investigación del sector agropecuario de Cundinamarca?

¿Cómo es posible desarrollar un proceso de mejora del impacto de los resultados de los proyectos de investigación en el que se evidencie la participación de los *Stakeholders* relacionados con el sector agropecuario de Cundinamarca?

¿Qué herramientas de análisis permiten la comprobación de la pertinencia del modelo de apoyo a la articulación de *Stakeholders*?

Hipótesis

Hi. Articulación de Stakeholders

La gestión estratégica de los proyectos de investigación dinamizada por la articulación de las partes interesadas (*Stakeholders*) y limitada por la utilización de los recursos, contribuye al impacto de los resultados en los proyectos de investigación universitaria.

Ha. Capacidades e Impacto

La gestión estratégica de los proyectos de investigación dinamizada por la articulación de las partes interesadas (*Stakeholder*) y limitada por la utilización de los recursos, contribuye al fortalecimiento de las capacidades investigativas y al impacto de los resultados en los proyectos de investigación universitaria.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un modelo de apoyo a la articulación estratégica de *Stakeholders* de proyectos de investigación universitaria que propenda por la mejora del impacto de las investigaciones en el sector agropecuario de Cundinamarca.

Objetivos Específicos

1. Identificar los *Stakeholders* y las interrelaciones en proyectos de investigación del sector agropecuario desarrolladas por los grupos de investigación de la Universidad de Cundinamarca en los municipios de Fusagasugá, Facatativá y Ubaté, entre 2008 y 2022.
2. Analizar los factores claves de articulación de *Stakeholders* que inciden en la mejora del impacto de los resultados de los proyectos de investigación del sector agropecuario desarrollados por la Universidad de Cundinamarca.
3. Proponer un modelo de apoyo a la articulación de los *Stakeholders* para el mejoramiento del impacto de los resultados de los proyectos de investigación relacionados con el sector agropecuario de Cundinamarca.
4. Validar el modelo de apoyo a la articulación de los *Stakeholders* de proyectos de investigación, mediante la percepción de expertos y el análisis de escenarios de proyectos desarrollados por la Universidad de Cundinamarca.

Justificación

Los proyectos de investigación abordan problemas complejos que enfrenta la sociedad, lo que requiere la estructuración y consolidación de relaciones e interacciones efectivas con los grupos de interés clave (Pade et al., 2013). Estas interacciones y la cooperación de los *Stakeholders* en el desarrollo de proyectos son factores críticos que influyen positivamente en su éxito (Vahos et al., 2013).

Las investigaciones no solo buscan generar nuevo conocimiento, sino también producir efectos e impactos a nivel científico, socioambiental, tecnológico y/o económico, sin embargo, estos objetivos a menudo no se alcanzan debido a que las relaciones y la colaboración entre los actores pueden ser inexistentes, ineficaces o incluso antagónicas (Brown et al., 2003). Por lo tanto, resulta fundamental revisar y fortalecer las relaciones internas y externas de los *Stakeholders*, así como desarrollar mecanismos que faciliten su involucramiento y se alineen con los procesos de gestión, por lo que, estos deben propiciar vínculos sostenibles, duraderos y sólidos que incidan positivamente en el logro de los resultados e impactos esperados de las investigaciones (Missonier & Loufrani, 2014).

Dado lo anterior, el presente trabajo investigativo adquiere relevancia al abordar la articulación de *Stakeholders* como un aspecto estratégico, utilizando la metodología de Análisis de Redes Sociales (ARS) (Bourne & Walker, 2006; Prell et al., 2016). Este enfoque permitirá extraer información valiosa sobre la configuración del ecosistema de CTeI en Cundinamarca, facilitando la creación de estrategias que promuevan la construcción de interfaces y la articulación entre los diversos actores y sobre la misma gestión de los proyectos. Esto, a su vez, potenciará las capacidades, la asociatividad y la transferencia de resultados, como se discute en el documento “Colaboración de *Stakeholders* en el marco de proyectos de investigación

innovadores" (Del Rio & Sánchez, 2017), que sirve como punto de partida para fortalecer estrategias en procesos de investigación universitaria.

Finalmente, este trabajo contribuye a la generación de estrategias que contribuyen a la sostenibilidad de las relaciones e interacciones de los *Stakeholders* en proyectos de investigación, beneficiando tanto a los grupos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, con presencia en los municipios de Fusagasugá, Facatativá y Ubaté, como al sector agropecuario del departamento y la cadena de valor de los proyectos de investigación.

DISEÑO METODOLÓGICO

Metodología de la Investigación

2

Metodología

Este capítulo describe el diseño metodológico del estudio, iniciando con el enfoque, tipo y nivel de investigación, muestra y fuentes de información, así como, técnicas y herramientas para la recopilación y análisis de datos.

Descripción de la Metodología

El presente estudio con alcance explicativo (Cauas, 2015; Ramos-Galarza, 2020), pretende proponer un modelo de apoyo a la articulación estratégica de *Stakeholders* con el objetivo de mejorar el impacto de los resultados de los proyectos de investigación, teniendo en cuenta tanto sus capacidades de articulación y la dinámica de sus relaciones enfocadas en factores clave de articulación. El modelo, en donde se combinan aspectos cualitativos y cuantitativos (Díaz-Bravo et al., 2013; Ramos, 2015), se basa en el análisis de factores clave de articulación de *Stakeholders* junto con la influencia ejercida por los mismos en las líneas base de los proyectos, en el conjunto de procesos de investigación a la luz del ciclo de vida de los proyectos (Project Management Institute [PMI], 2017, 2021), en términos de flujos, acumulación, limitaciones y retroalimentación, bajo condiciones de causalidad, desde el enfoque

de análisis de dinámica de sistemas (Forrester, 1968; Izquierdo et al., 2008; Poveda Bautista et al., 2018), estableciendo indicadores de desempeño (Cardona Rojas & García Quiroz, 2008; Resch, 2011; Selmeci et al., 2012) y considerando los recursos presupuesto, infraestructura, talento humano, entre otros, como restricciones del modelo (Del Rio Cortina, 2020).

El modelo de apoyo a la articulación estratégica de *Stakeholders* exige un análisis profundo de la interrelación entre estos actores y la identificación de los factores clave que facilitan dicha articulación en los proyectos de investigación desarrollados dentro del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) del departamento de Cundinamarca. Además, es esencial comprender el comportamiento de la estructura en la que se formulan y gestionan estos proyectos en el sector agropecuario, dentro del ecosistema CTeI, considerando la agregación de flujos de información y las dinámicas de causa y efecto inherentes a escenarios complejos (Amador Moncada et al., 2017; Forrester, 1994; Sterman et al., 2015).

De acuerdo con lo anterior, el modelo propuesto es de naturaleza determinista (Campbell & Stanley, 2015; Creswell & Creswell, 2017; Reichardt, 2002), lo que significa que sus resultados dependen exclusivamente de las relaciones predefinidas y los datos iniciales de las variables clave. Este enfoque permite simular y predecir el comportamiento de los *Stakeholders* en escenarios controlados, eliminando la incertidumbre estocástica y centrando el análisis en la interacción estructural de los actores y de las variables relacionadas con la gestión de proyectos y los resultados de los proyectos de investigación, considerados como entregables.

El diseño metodológico se divide en 4 fases clave, fundamentación teórica y epistemológica, recopilación de datos, modelamiento del sistema de articulación estratégica de *Stakeholders* y validación del modelo, las cuales se describen a continuación:

Fase I. Fundamentación Teórica

Etapa I. Se desarrolló la fundamentación teórica del estudio, iniciando con la literatura relacionada con *Stakeholders*, en primera instancia comprendiendo el contexto del sistema nacional de investigación hasta el sistema de investigación institucional de la Universidad de Cundinamarca, además se revisó literatura de la teoría de *Stakeholders*, proyectos, gestión de proyectos, ciclo de vida de proyectos y productos o entregables, analizando los parámetros de impacto y los mecanismos de medición del impacto en proyectos de investigación universitaria.

Etapa II. Se desarrolló la identificación de proyectos de investigación y análisis de la memoria documental (Apéndice E, Tabla E1), generando por un lado la identificación de los actores que intervinieron en la gestión de los proyectos (Apéndice A, Tabla A1), y, por otro lado, generando la caracterización de los proyectos a nivel de éxito de los proyectos y su productividad científica.

Etapa III. Se aplicó el método Delphi (Mohedano, 2008) para la identificación de escenarios de proyectos, ratificar los *Stakeholders* identificados y establecer los problemas relacionados con la articulación. Así mismo, se obtienen los factores claves de soporte de la articulación de *Stakeholders* validando en principio su discurso frente a las relaciones gestadas durante la gestión de los proyectos, dificultades y los resultados obtenidos.

Etapa IV. Se estableció el flujo de información, procesos y *Stakeholders* clave del ecosistema CTeI de la Universidad de Cundinamarca, mediante la abstracción de procedimientos para la viabilización y gestión de proyectos, teniendo en cuenta el origen de financiación interno y externo (Apéndice D, Figura D1).

Fase II. Recopilación y Análisis de Datos

Etapa I. Se diseñó un instrumento tipo encuesta (Apéndice B, Tabla B1), enlistando una serie de *Stakeholders* que intervinieron en los proyectos de investigación del sector agropecuario (Valencia Achuri, 2017), esto, con el fin de evaluar la validez de los factores clave de articulación de los *Stakeholders*, y la influencia de los *Stakeholders* sobre las líneas base en etapa de formulación y ejecución del proyecto, haciendo uso de variables en escala de Likert (Canto de Gante et al., 2020; De la Garza et al., 2013; Luna, 2007). Se validó el instrumento a partir del Alpha de Cronbach, obteniendo 0,90 de validez, y posteriormente se aplicó el instrumento a los líderes de investigación (Apéndice G, Tabla G1-2).

Etapa II. Se compilaron los datos resultado de la aplicación del instrumento en matrices, identificando los *Stakeholders* claves y sus interrelaciones, dinámicas de los factores clave de articulación y su influencia sobre las líneas base del proyecto, como un mecanismo de configuración de la estructura del modelo.

Etapa III. Se construyeron mapas de redes sociales - ARS (Borgatti, 2002), identificando los *Stakeholders*, relaciones directas e indirectas entre *Stakeholders* internos y externos a la institución, enfoque de las relaciones desde una perspectiva institucional, social, temática, de gestión o de control, y de grado de relación (frecuencia de las interacciones). En esta etapa se consideraron los proyectos de investigación y los *Stakeholders* involucrados, las relaciones y grado de relación para construir matrices de análisis (Apéndice F, Tabla F1), que permitieran la construcción de los mapas de redes sociales.

Fase III. Construcción del Modelo

De acuerdo con los hallazgos de la fase anterior, se identificaron los elementos representativos que permitieron la construcción del modelo desde la perspectiva de apoyo a la articulación estratégica de los *Stakeholders* soportado en el monitoreo del estado de los factores claves de articulación, a través de la metodología de Dinámica de Sistemas (Amador Moncada et al., 2017; Forrester, 1994; Izquierdo et al., 2008), dentro de un flujo de eventos e interacciones en el ciclo de vida de los proyecto y entregables.

Se realizó un proceso inductivo deductivo, y finalmente, se diseñó la estructura de datos para la simulación.

Etapa I. Para el desarrollo del modelo de simulación, se consideró la estructura de gestión estratégica de proyectos de la tesis doctoral de Del Río (2020), la cual es fiel reflejo de los referentes teóricos y cuerpos de conocimiento en cuanto ciclo de vida de los proyectos (PMBOK, 2017) y ciclo de vida de los entregables (Bharadwaj & Tiwana, 2005). Así mismo, se consideraron los elementos de alineación estratégica de los proyectos de investigación (Del Rio, 2020), las restricciones presupuestales y de recursos, el nivel de capacidades límite de acuerdo con el modelo de gestión de proyectos de Kerzner (2006), y diferentes factores que intervienen en el proceso de gestión. Además, se utilizó la técnica de Proceso Analítico de Red - ANP (Brans et al., 1998; Poveda, 2004) para resolver problemas de decisión complejos entre algunos elementos del sistema.

Etapa II: A partir del modelo se construyeron indicadores de desempeño en el dominio de la gestión de *Stakeholders* en etapa de formulación y ejecución de los proyectos, dominio de

gestión estratégica de proyectos que contempla las estructuras de ciclo de vida de los proyectos y entregables y dominio de gestión de entregables en el ámbito de aprendizaje, empresarial, ambiental y social (Apéndice H, Tabla H1- H8).

Fase IV. Validación del Modelo

Etapa I. La validación del modelo por expertos se dio por parte de los investigadores que contribuyeron en la etapa inicial del proyecto, estableciendo así la prueba piloto. Los lideres de investigación desarrollaron sus proyectos en el área agropecuaria, generaron productos con impacto en el ámbito de conocimiento, empresarial, ambiental y social. Los proyectos fueron financiados mediante convocatorias internas y externas a la institución; lo anterior ofreció una visión cercana a las problemáticas de articulación de *Stakeholders*, gestión de proyectos y entregables de los proyectos de investigación y finalmente una perspectiva para generar el impacto planeado en los proyectos. Participaron en el proceso de validación, 7 investigadores, los cuales mantenemos en reserva por privacidad de los datos.

Etapa II. Se diseñó y validó un instrumento tipo encuesta, con variables valoradas en escala de Likert (Canto de Gante et al., 2020; De la Garza et al., 2013; Luna, 2007), con el objetivo de validar los constructos que dieron origen al modelo, relacionados, por un lado, con la gestión estratégica de *Stakeholders* y el incremento de las capacidades (Apéndice I, Figura I1).

Etapa III. Se aplicó el instrumento tipo encuesta a 7 expertos en desarrollo de proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca y se analizaron los resultados con el objeto de refinar el modelo y generar las conclusiones del estudio (Apéndice I, Figura I2).

Población y Muestra

Los proyectos objeto de estudio, fueron desarrollados por la Universidad de Cundinamarca, representada en sus diferentes facultades, de administración, sociales, salud, ingeniería, ciencias de deporte y ciencias agropecuarias. Al estar enfocado el presente estudio al sector agropecuario, se analizó de la población total de proyectos desarrollados por la Universidad de Cundinamarca al 2022, los proyectos que guardaron una relación directa con el sector objeto de estudio (Valencia Achuri, 2017).

Se estableció un riguroso criterio de selección, considerando únicamente proyectos de relacionados con grupos de investigación categorizados ante MinCiencias (2021) y finalizados en diciembre de 2022. El estudio se centró en aquellos proyectos del sector agropecuario desarrollados en Fusagasugá, Facatativá y Ubaté, cuya documentación completa se encuentra debidamente archivada en el sistema de investigación de la Universidad de Cundinamarca.

Posteriormente, se contrastó la memoria documental de los proyectos con lo reportado en el GrupLAC, lo cual permitió validar los proyectos y productos que habían sido ejecutados y finalizados por los grupos de investigación categorizados al cierre de la convocatoria de medición 894 de 2021, en sus diferentes modalidades de financiación: fuentes internas y externas. A continuación se presenta la población total y la muestra del presente estudio (Tabla 1).

Tabla 1

Proyectos de investigación Universidad de Cundinamarca

Facultad	No. Proyectos al 2022	No. Proyectos en el sector agropecuario	No. Proyectos viables*
Administración	28	2	0
Ciencias Agropecuarias	31	31	27
Salud	6	1	0
Ciencias del deporte	3	0	0
Sociales	6	1	0
Educación	12	1	0
Ingeniería	30	9	6
TOTAL	**116**	**45**	**33**

Nota. Elaboración propia. *Proyectos viables elegibles de acuerdo con los criterios de selección.

De acuerdo con lo anterior, de ciento diez y seis (116) proyectos ejecutados por la Universidad de Cundinamarca, se realizó la depuración, seleccionando únicamente los proyectos enfocados en el sector agropecuario de Cundinamarca que finalizaron a diciembre de 2022. A partir de esta depuración se llegó a una población de cuarenta y cinco (45) proyectos ejecutados por la Universidad de Cundinamarca en el sector agropecuario, de estos, únicamente treinta y tres (33) proyectos de investigación contaban con la información necesaria para realizar el análisis de *Stakeholders*, productos y éxito de los proyectos, es decir, el 73,3% de la población se estableció como observable y fue incluida en el presente estudio (Apéndice A, Tabla A2), por lo anterior el muestreo realizado se define como muestro por población objetivo (Denscombe, 2010; Mayhew, 1985).

Para configurar el modelo, se realizó una caracterización exhaustiva de los proyectos de investigación en el campo de las ciencias agropecuarias. Este análisis abarcó tanto el ciclo de vida de los proyectos como el ciclo de vida de sus entregables. Se examinó detalladamente el proceso de gestión, así como la influencia de los *Stakeholders* en cada etapa del ciclo de vida de los proyectos. Además, se identificaron y analizaron los problemas asociados con la gestión,

evaluando el cumplimiento de los proyectos en términos de alcance, tiempo y costo (Apéndice E, Tabla E2). Finalmente, se revisó el cumplimiento de los entregables planeados, considerando su impacto en los ámbitos de aprendizaje, empresarial, ambiental y social. A continuación se presenta la lista de los 33 proyectos objeto de estudio (Tabla 2).

Tabla 2

Proyectos objeto de estudio

No.	Proyecto	Programa Académico	Alcance/ Año Final	Actores Relacionados
P1	Minas Terrestres	Ingeniería Electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2015	Sector gobierno
P2	Voz IP en la región del Sumapaz	Ingeniería Electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2016	Sector gobierno
P3	Biogás de fuente orgánica de residuos solidos	Ingeniería Electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2015	Sector industria agropecuario productivo
P4	Planta a escala de producción de biogás a partir de orgánica de residuos sólidos urbanos	Ingeniería Electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2017	Sector educación
P5	Estación climatológica HOBO H21-001	Ingeniería Electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2018	Sector educación y productivo
P6	Calidad de la leche cruda, agricultura familiar	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2021	Sector productivo y educación
P7	Adaptación de orquídeas	Ingeniería Agronómica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2019	Sector productivo
P8	Bioprospección piperácea	Zootecnia e Ingeniería Agronómica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2018	Sector gobierno y educación
P9	Acción biocida piperácea	Ingeniería Agronómica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2018	Sector educación y productivo
P10	Meliponicultura	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2018	Sector educación y productivo
P11	Aceites esenciales con uso potencial en el sector agrícola	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2018	Sector gobierno, educación y productivo
P12	Cooperación entre la cadena productiva de las abejas y frutales	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2018	Sector gobierno, educación y productivo
P13	Abeja *apis nelifera*	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2019	Sector gobierno, educación y productivo
P14	Manejo sostenible de residuos orgánicos	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá y Facatativá/ 2019	Sector gobierno y productivo
P15	Valoración socioambiental de la vereda limoncitos Facatativá	Ingeniería Ambiental *Categoría: C*	Facatativá/ 2022	Sector educativo

P16	Buenas prácticas ganaderas-BPG	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá, Facatativá y Ubaté/ 2015	Sector gobierno, educación, productivo e internacional del sector educación
P17	Ganadería ecológica y eficiente	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá, Facatativá y Ubaté/ 2014	Sector gobierno, educación, productivo e internacional del sector educación y productivo
P18	Red nacional para la bioprospección de frutas tropicales	Ingeniería Agronómica y Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá y Facatativá/ 2014	Sector gobierno, productivo y educación
P19	Cartografía en el desminado humanitario	Tecnología en Cartografía *Reconocido*	Fusagasugá y Ubaté/ 2020	Sector educación
P20	Determinación de la diversidad funcional de arvenses en agricultura familiar	Zootecnia y Administración de Empresas *Categoría: A*	Fusagasugá y Facatativá/ 2022	Sector productivo y educación
P21	Prácticas agroecológicas en sistemas agrícolas campesinos	Zootecnia *Categoría: A*	Fusagasugá/ 2019	Sector productivo y educación
P22	Modelo de transporte y almacenamiento de flores de corte	Ingeniería Agronómica *Categoría: C*	Facatativá/ 2022	Sector productivo y educación
P23	Sistemas de energía renovable dirigido al sector agropecuario	Zootecnia e Ingeniería electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá y Ubaté/ 2021	Sector productivo y educación
P24	Manejo Integral del Agua subcuenca del río Batán	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá, Facatativá y Ubaté/ 2021	Sector productivo y educación
P25	Bioprospección de *piper* parar el control de agentes fintopatógenos en cacao	Ingeniería Agronómica *Categoría: C*	Fusagasugá y Facatativá/ 2022	Sector gobierno, productivo y educación
P26	Estrategias de control del retamo espinoso (Ulex europaeus L.)	Ingeniería Agronómica, Ingeniería Ambiental y Tecnología en Cartografía *Categoría: C y Reconocido*	Fusagasugá y Facatativá/ 2021	Sector gobierno, productivo y educación
P27	Aprovechamiento energético -productivo sostenible de residuos agropecuarios	Zootecnia *Categoría: C*	Fusagasugá, Facatativá y Ubaté/ 2022	Sector gobierno, productivo y educación
P28	Interacción de Solanum lycopersicum	Ingeniería Agronómica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2022	Sector gobierno y educación
P29	Energía eléctrica a partir de residuos sólidos orgánicos de la plaza de mercado	Ingeniería Electrónica *Categoría: C*	Fusagasugá/ 2022	Sector gobierno, social y educación
P30	Diagnóstico socioambiental del municipio de Silvania Cundinamarca	Ingeniería Ambiental y Tecnología en Cartografía *Categoría: C y Recocido*	Fusagasugá y Facatativá/ 2022	Sector gobierno y educación
P31	Usos de los desechos de Crescentia cujete	Ingeniería Ambiental *Categoría: C*	Fusagasugá y Facatativá/ 2022	Sector productivo y educación

P32	Presencia local del tigrillo lanudo Leopardus tigrinus	Zootecnia *Categoría: C*	Ubaté/ 2022	Sector social y educación
P33	Búsqueda de fosas comunes relacionadas con la violación DH	Tecnología en Cartografía *Reconocido*	Fusagasugá y Facatativá/ 2022	Sector educación

Nota. Elaboración propia a partir de (Valencia Achuri, 2017).

A los líderes de los proyectos relacionados, los cuales conformaron la muestra objeto de estudio, se les aplicó el instrumento tipo encuestas y entrevistas. Dentro del proceso se evidenció que había investigadores que ya no se encontraban vinculados laboralmente en la universidad, sin embargo, los investigadores aceptaron la invitación de participar en la encuesta y entrevista, obteniendo así los treinta y tres (33) proyectos de la muestra final.

Por otro lado la muestra para desarrollar la validación del modelo propuesto se obtuvo a través de Muestreo no probabilístico, combinando muestreo por conveniencia con muestreo discrecional (Díaz-Bravo et al., 2013; Hernández et al., 2014).

Fuentes de Información

Primarias

La información base del estudio se obtuvo directamente de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cundinamarca, el sistema de archivo físico. El levantamiento de procesos de gestión por el cual transitan los proyectos ya sean de convocatoria interna o externa, fue realizado a través de los funcionarios de la Dirección de Investigación, Consejo de Facultad y Líderes de Grupos de Investigación. Adicionalmente, se obtuvo información de los líderes de proyectos de investigación quienes pertenecen a grupos de investigación reconocidos institucionalmente en categoría A y C por Minciencias, al término de la convocatoria 894 de 2021.

La documentación revisada, corresponde a los proyectos de investigación ejecutados desde la creación de los grupos de investigación hasta el año 2022, teniendo en cuenta

únicamente los grupos categorizados ante Minciencias (Convocatoria 894); Además, se consultó información de los grupos de investigación a través de la plataforma de Minciencias "GrupLAC", esto, para cotejar los proyectos que poseían memoria documental en el archivo de la oficina de Investigaciones y los proyectos reportados en el GrupLac y su productividad relacionada.

Secundarias

Las principales fuentes secundarias consultadas fueron fuentes bibliográficas relacionadas con Gestión de *Stakeholders*, Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, Análisis de Redes Sociales e Impacto:

- **Gerencia de Proyectos y Gestión de *Stakeholders*:** PMBOK, APMBOK, ICB4, PM^2, P2M, BS6079, PRINCE2 (2009), ISO 21500, ISO 10006 y AA1000SES.
- **Gestión de la investigación:** Modelo TRL y SRL, Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación colombiano - SNCTI, Modelo de integración de los actores del sistema de investigación e innovación: Triangulo de Sábato, Modelo de la Triple Hélice, Modelo de Ackworth, Sistema de Innovación de Lucio y Conesa, entre otros.
- **Análisis de *Stakeholders*:** Freeman, Steadman et al, Mitchell et al, Savage et al, Gardner et al, Clarkson, Mendelow, Esty y Winston, Bourne y Walker, Carroll y Buchholtz, Fassin, Rowley, Post et al, Polonsky. Frooman, Cameron et al, entre otros.

  Consulta en Scopus. Recuperación de toda la información correspondiente al análisis de *Stakeholders* en revistas especializadas

  Model AND Stakeholders AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2024 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "ch")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Stakeholder") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Project Management") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Stakeholders") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Corporate Governance") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Stakeholder Theory")

OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Stakeholder Engagement")).

Resultados: 4429 documentos.

- **Análisis de Redes Sociales:** Bibliografía y Journal.

  Consulta en Scopus. Networking AND Stakeholders AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Stakeholder Theory") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Social Impact") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Social Network") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Social Network Analysis") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Network Analysis") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Stakeholder") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Social Networking (online)")) **Resultados: 858 documentos.**

- **Impacto Social y Stakeholders:** Bibliografía y Journal.

  Consulta en Scopus. Recuperación de toda la información correspondiente al análisis de Impacto en proyectos de investigación en revistas especializadas Impact AND Stakeholders AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Stakeholder Theory") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Social Impact")) **Resultados: 1245 documentos.**

  Consulta en Scopus. Recuperación de toda la información correspondiente al análisis de Impacto en proyectos de investigación en revistas especializadas Impact AND Research AND Project AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Impact") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD, "Social Impact")). **Resultados: 82 documentos.**

Para la selección y revisión de la bibliografía, se construyó una matriz de codificación con categorías relacionales en cada fila, y representación de temas de análisis, y con columnas de identificación de la unidad de análisis (autor (es), resumen, metodología, conceptos clave, resultados significativos, año de publicación, lugar de publicación, y, DOI/URL.

Operacionalización de Variables

Las variables identificadas en el presente estudio se relacionan con la gestión estratégica de proyectos dinamizado por *Stakeholders* en proyectos de investigación (Tabla 3).

Tabla 3

Operacionalización de variables Stakeholders e impacto de las investigaciones

Problema	Variables	Definición	Dimensión	Indicadores
¿Cómo contribuir a la mejora del impacto de las investigaciones del ecosistema CTeI del sector agropecuario de Cundinamarca, a partir de la articulación de los *Stakeholders*?	**Gestión estratégica de Stakeholders**	Es el proceso de identificar, involucrar y gestionar a todas las partes interesadas relevantes en un proyecto, organización o iniciativa, además de construir y mantener las relaciones entre ellos, para la consecución de objetivos comunes	Factores de Participación de Interesados (Formulación)	Incidencia en la definición del Alcance Incidencia en el establecimiento del Cronograma Incidencia en el establecimiento del Presupuesto Incidencia en el establecimiento del mapa de Riesgos Incidencia en parámetros de calidad Incidencia en el establecimiento de Recursos
			Factor de Gestión de Proyectos (Ejecución)	Gestión de interesados Gestión de la satisfacción Gestión del alcance Gestión de presupuesto Gestión de adquisiciones Gestión del cronograma Gestión de calidad Gestión de riegos Gestión contractual
			Factor de aprobación	Articulación con el sector academia Articulación con el sector gobierno Articulación con el sector productivo Articulación con el sector sociedad civil Madurez en la gestión de proyectos Gestión de la investigación Perfiles de los investigadores Publicaciones y divulgación Transferencia de resultados

	Gestión estratégica de Proyectos	La gestión de proyectos es el camino en que los recursos se alinean para promover la ejecución de proyectos de investigación.	Alineación estratégica	Factor de coaching Factor de aprobación de proyectos Factor de gestión de proyectos Formulación de proyectos Formalización de proyectos Terminación de proyectos
			Limitantes	Número de proyectos a financiar Aprobación de formulados Rechazo de formulados Tiempo promedio de desarrollo de los proyectos Tiempo promedio de desarrollo de entregables
			Condiciones	Madurez de la gestión de proyectos Madurez de la gestión de los entregables de aprendizaje, empresariales, ambientales y sociales
			Competencias	Perfil de los investigadores; gestión de la investigación; desempeño de los investigadores en entregables empresariales; desempeño de los investigadores en entregables de aprendizaje, desempeño de los investigadores en entregables ambientales y desempeño de los investigadores en entregables sociales
	Impacto de los resultados de los proyectos de investigación	Se refiere a la medida en que los resultados generados por un proyecto contribuyen a cambios significativos en los ámbitos académico, social, empresarial y ambiental.	Inventario General	Número de proyectos formulados Número de proyectos aprobados Número de proyectos formalizados Número de proyectos en desarrollo Inicial Número de proyectos terminados inicial Entregables de aprendizaje inicial Entregables empresarial inicial Entregables ambientales inicial Entregables sociales inicial
			Inventario de los entregables terminados	Número de entregables promedio por proyecto terminado Número de entregables finales Numero de entregables de aprendizaje que podrían ser divulgados Numero de entregables de empresariales que podrían ser aplicados Numero de entregables de ambientales que podrían ser aplicados en el territorio

		Numero de entregables de sociales que podrían ser aplicados en el territorio
	Factor de gestión de entregables de aprendizaje o conocimiento	Requisitos académicos
		Desempeño de los investigadores en entregables de aprendizaje
		Efectividad de los entregables de aprendizaje
		Madurez en la gestión de entregables de aprendizaje
	Factor de gestión de entregables de empresariales	Requisitos empresariales
		Desempeño de los investigadores en entregables de empresariales
		Efectividad de los entregables de empresariales
		Madurez en la gestión de entregables de empresariales
	Factor de gestión de entregables ambientales	Requisitos ambientales
		Desempeño de los investigadores en entregables de ambientales
		Efectividad de los entregables de ambientales
		Madurez en la gestión de entregables de ambientales
	Factor de gestión de entregables sociales	Requisitos sociales
		Desempeño de los investigadores en entregables de sociales
		Efectividad de los entregables de sociales
		Madurez en la gestión de entregables de sociales

Nota. Elaboración propia.

Técnicas y Herramientas de Investigación

Este estudio requirió la utilización de una serie de técnicas y herramientas. A continuación, se mencionan las técnicas utilizadas:

Análisis Documental

Implicó la revisión y análisis de documentos existentes, como informes, registros, archivos y otros materiales escritos o electrónicos relevantes para el estudio, relacionados con la gestión de los proyectos de investigación y la identificación de los *Stakeholders* y los resultados

de los proyectos de investigación en términos de producción científica y tecnológica (Bowen, 2009; Richards & Morse, 2012). Este método brindó información contextual valiosa.

Análisis de Datos Secundarios

Utilización de datos que han sido recopilados con otros propósitos por otras personas o instituciones, como el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Universidad de Cundinamarca y autores reconocidos en los temas clave del presente estudio. La información analizada se obtuvo de bases de datos o sistemas de información públicos como GrupLaC, informes gubernamentales, informes de gestión de la institución, bases de datos científicas, revistas especializadas, reportes entre otros recursos (Hancock et al., 2001; Leavy, 2022).

Análisis de Redes Sociales

El Análisis de Redes Sociales permite examinar las estructuras sociales mediante el uso de grafos y redes, donde los nodos representan actores (*Stakeholders*) y los enlaces representan las relaciones entre ellos. Esto permite identificar y analizar patrones de interacciones y flujos de información dentro de una red, por lo tanto, es utilizado en el presente estudio para mapear y analizar las relaciones directas e indirectas entre los *Stakeholders* del proyecto de investigación (Álvarez & Aguilar-Gallegos, 2005; Wasserman & Faust, 2013). Esto incluye identificar quiénes son los actores clave, cómo están conectados y la naturaleza de sus relaciones.

Dinámica de Sistemas

Es utilizado para comprender y analizar el comportamiento dinámico de sistemas complejos a lo largo del tiempo. Emplea diagramas causales y de stock y flujo para representar las interacciones y retroalimentaciones dentro del sistema (Sterman, 2002; Sterman et al., 2015). Aplicado para la construcción del modelo.

Proceso Analítico de Red

Es utilizado para resolver problemas de decisión complejos de interacción entre los elementos del sistema que se desea modelar, ya que no son independientes y están relacionados entre sí en una estructura de red (Poveda Bautista et al., 2018). Aplicado para el análisis de los componentes del modelo, especialmente en los factores de decisión.

A continuación, se relacionan las herramientas utilizadas:

Instrumento Tipo Encuesta

Se diseño y construyó instrumentos tipo encuesta, para realizar la recopilación de la información de fuentes primarias, para la etapa inicial del estudio, con el objetivo de recopilar información relacionada con las variables objeto de estudio, abarcando las dimensiones formulación y ejecución del proyecto de investigación (Dillman, 1978; Fowler Jr, 2013; McBride et al., 2014). Para la de validación del modelo, se diseñó un instrumento tipo encuesta, con el objetivo de verificar la consistencia de los constructos de la presenta investigación.

Ambos instrumentos utilizaron variables de clasificación subjetiva en escala de Likert (Canto de Gante et al., 2020; De la Garza et al., 2013; Luna, 2007).

Entrevista Semiestructurada

Se generó un instrumento tipo entrevista semi estructurada (De Toscano, 2009; Denzin & Lincoln, 2011; Patton, 2002), con el objetivo de recopilar las impresiones de los investigadores sobre los sucesos frente a la planificación y ejecución de sus proyectos de investigación, así como, los procesos administrativos por los cuales atraviesa la gestión de proyectos, los problemas relacionados, y, finalmente, establecer la apreciación frente al cumplimiento del proyecto en términos de cumplimiento del alcance, tiempo, costo y producción científica.

Arreglos Matriciales

Se generaron matrices para el análisis cualitativo y cuantitativo. En primera instancia, se organizó el cúmulo de información obtenida en la revisión documental de los proyectos de investigación seleccionados, y, en segunda instancia se identificó las categorías de información y la relación entre ellas en cada proyecto de investigación analizado, generando un extracto de información clave resultado de las técnicas análisis de contenido y análisis de información.

La información principal relacionada con la articulación de *Stakeholders* de proyectos de investigación, se centró en la identificación de relaciones e interacción entre los *Stakeholders*, así mismo, en la identificación del nivel de influencia de estos, en las líneas base del proyecto: alcance, tiempo, costo, recursos, calidad y riesgos. Posteriormente, para realizar el análisis de la información se construyeron matrices cuantitativas, donde las filas relacionan las categorías y las columnas relacionan las unidades de análisis obtenidas del instrumento tipo encuesta, además, se construyó una matriz de comparación para analizar la información relacionada con la caracterización de los proyectos y sus resultados o productos de investigación obtenidos.

Software

Se realizó validación del instrumento tipo encuestas de recopilación de datos, etapa inicial con el software SAS/STAT v. 9.3 (Chong, 2001), así mismo, el análisis de redes sociales se realizó con el software Gephi 0.9.2 de 2019 (Kuz et al., 2015), con el fin de determinar el mapa de relaciones e interacción de los *Stakeholders* en los proyectos de investigación, así como también, los clústeres de relacionamiento conformados. Por otro lado, para desarrollar el modelo de articulación estratégica de Stakeholders bajo el enfoque de dinámica de sistemas, se utilizó el software Vensim V 10.2 (Eberlein & Peterson, 1992; Sapiri et al., 2017). Finalmente para validar

el instrumento tipo encuesta de la validación del modelo por expertos, se utilizó el software SPSS v 29.0 (Mayorga-Ponce et al., 2021).

Validez y Fiabilidad de los Instrumentos de Recolección de Datos

Validación Instrumento Stakeholders

El instrumento tipo encuesta diseñado para identificar los *Stakeholders*, sus relaciones, interacciones y niveles de influencia en los proyectos, fue validado utilizando la prueba Alfa de Cronbach a través del software SAS/STAT (versión 9.3). El procedimiento PROC CORR de SAS/STAT se empleó para calcular los coeficientes Alfa de Cronbach a partir de las correlaciones de Pearson y Spearman en ocho variables clave: alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos, riesgos, poder e interés (Valencia Achuri, 2017).

Los resultados principales indican que los valores crudos (0.911324) y estandarizados (0.905946) del Alfa de Cronbach fueron altos, lo que sugiere una fuerte correlación entre las variables y que miden un mismo constructo. Según Hernández et al. (2010), un coeficiente Alfa de Cronbach cercano a 1.0 indica una alta consistencia interna de los ítems en la escala (George & Mallery, 1999), con el rango de valores Alfa, tanto para variables planas como estandarizadas, mostrando alta consistencia, ver detalle en el Apéndice G.

Validación Instrumento Grupo de Expertos

Para la validación del modelo se consulta a un panel de expertos en desarrollo de proyectos de investigación, realizando en primera instancia una contextualización del problema abordado y los elementos clave del modelo, seguido por la aplicación de un instrumento tipo

encuesta titulado *"Análisis de percepción de la importancia de la articulación de los Stakeholders (grupos de interés) para la generación de capacidades y el impacto de los proyectos de investigación"*, donde se validan dos constructos:

Hi Articulación de Stakeholders. La articulación estratégica de las partes interesadas (*Stakeholders*), contribuye a la obtención de los resultados en los proyectos de investigación universitaria y su impacto.

Ha Capacidades e Impacto. La articulación estratégica de las partes interesadas (*Stakeholder*) contribuye con el fortalecimiento de las capacidades investigativas y el impacto de los proyectos de investigación universitaria.

El instrumento fue validado a través del Alpha de Cronbach a través del software SPSS (versión 29.0), donde se encontró una alta correlación para el primer constructo, que se encuentra reflejado en las preguntas P1-P9 y P19. El alto Alpha de Cronbach (Chong, 2001), fue de 0.833, lo que sugiere que el cuestionario tiene una buena consistencia interna, lo que es un indicativo positivo de su fiabilidad. El alto valor de Alfa de Cronbach sugiere que el instrumento está midiendo de manera confiable el constructo de articulación de *Stakeholders* y esto valida la elección de estas variables para explicar el impacto de los proyectos.

Por otro lado, en la validación del segundo constructo, de las preguntas P10-18 y P20, el Alpha de Cronbach fue de 0.596. Este valor indica una consistencia interna moderada entre las preguntas, lo cual se explica ya que el modelo se centra en la articulación de los *Stakeholders* y el concepto de "capacidades" puede ser más amplio y multidimensional que el concepto de "articulación de *Stakeholders*", lo que dificulta la creación de un conjunto de preguntas completamente homogéneo y las preguntas relacionadas con las capacidades fueron un poco más generales que las de articulación, lo que puede afectar la consistencia interna. A pesar de que el

valor de Alfa de Cronbach para las preguntas sobre capacidades e impacto es moderado, este resultado no invalida el modelo propuesto. Un valor de 0.596, indica que las preguntas están midiendo un constructo relacionado, aunque no de manera tan consistente como las preguntas sobre articulación de *Stakeholders*. Además, es importante considerar que el Alfa de Cronbach es solo una medida de la consistencia interna y que otros factores, como la validez de contenido y la validez de constructo, también son importantes para evaluar la calidad del instrumento de medición.

En conclusión los resultados del Alfa de Cronbach respaldan la validez del instrumento utilizado para medir la articulación de *Stakeholders* y su influencia en el impacto de los proyectos y si bien se identificó una menor consistencia interna para las preguntas relacionadas con las capacidades, esto no compromete la viabilidad del modelo propuesto, ya que las capacidades siguen siendo una variable importante en la explicación del impacto de los proyectos (Apéndice G).

Fiabilidad

Se considera la fiabilidad para la recolección de información, utilizar la técnica de triangulación de la información, a partir del análisis documental, la verificación a través de los diálogos con los líderes de investigación y finalmente la aplicación del instrumento tipo encuesta para obtener datos fidedignos que puedan ser utilizados en el desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* de proyectos de investigación.

Referentes Teóricos

En este capítulo se presenta la conceptualización de los términos clave del estudio, la recopilación de los referentes teóricos y metodológicos, así como la contextualización del ecosistema investigado; se inicia con la descripción del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI, los planes nacional y departamental de CTeI, el análisis de las disposiciones gubernamentales en materia de CTI del ente rector Minciencias sobre las actividades CTeI, la definición e identificación de actores del sistema y sus actividades de CTeI, así como, el concepto de proyecto y sus diferentes modalidades en el ecosistema CTeI, para finalmente aterrizar en la conceptualización de *Stakeholders* y un breve estado del arte de los modelos de articulación, integración y/o gestión de *Stakeholders*, seguido por el concepto de impacto e indicadores de impacto aplicables a proyectos de investigación e indicadores de impacto del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; por último se revisaron las relaciones e interacciones de *Stakeholders* por medio del Análisis de Redes Sociales (ARS) y Dinámica de Sistemas para definir el ecosistema CTeI del departamento de Cundinamarca, en que se desarrollan actividades CTeI, generando las bases para el modelo de articulación de

Stakeholders CTeI del sector agropecuario de Cundinamarca, objeto de la presente tesis doctoral.

Ecosistema de CTeI de Colombia

La sociedad colombiana ha identificado la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CTeI como fuente de desarrollo y crecimiento social, económico y ambiental. El desarrollo se centra en una política de estado donde establece estrategias que incrementen las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para generar, adaptar, usar, apropiar y transferir conocimiento científico y tecnológico (CONPES 3582, 2009), con el objetivo de resolver problemas, reducir la pobreza, mejorar la competitividad, contribuir a la transformación productiva y generar desarrollo sostenible en el país (CONPES 3582, 2009; CONPES 4069, 2021; Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación [Colciencias], 2016; Useda, 2009). Para ello, ha desarrollado de manera evolutiva mecanismos y organismos que faciliten las tareas de CTeI, por lo tanto, a continuación, se realiza una descripción sobre el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombiano, cuyo eje rector es Minciencias y también, se revisa la alienación del presente proyecto con respecto a la política CTeI y los planes de desarrollo.

Sistema Nacional de CTeI de Colombia

El sistema nacional de CTeI colombiano establece las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, del cual hace parte las organizaciones públicas, privadas y mixtas (Decreto 1449, 2022; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2021b). Así mismo, el SNCTI, integra las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde estado, academia, empresas y sociedad civil “La cuádruple hélice”, interactúen en función de los fines establecidos en las Leyes y se articulan con otros sistemas nacionales e internacionales con los que tenga intereses en común (Decreto 1666,

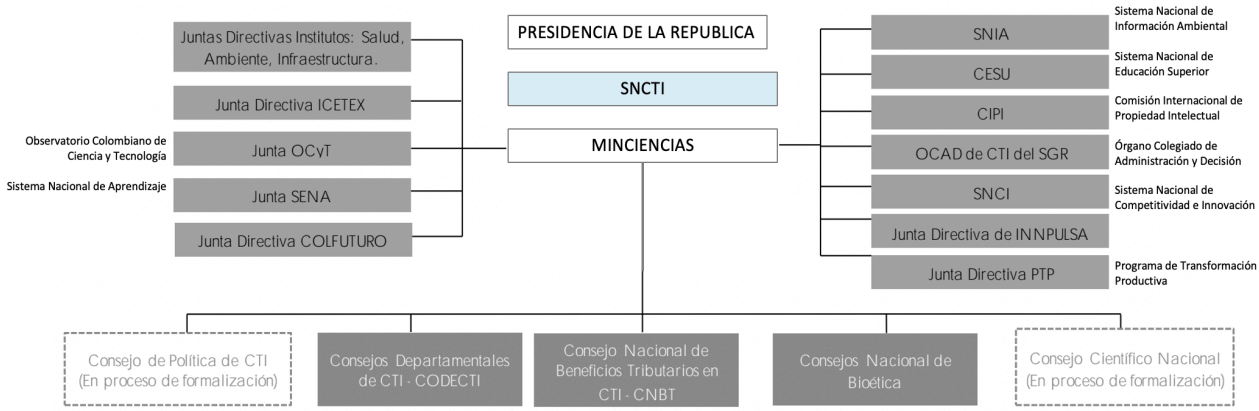
2021).

Así mismo, el decreto indica que las actividades de CTeI que promueve el SNCTI se centran en trabajo colaborativo entre los agentes de la cuádruple hélice con el objetivo de propiciar la generación y uso de conocimiento, fomentar y consolidar a largo plazo centros y grupos de investigación, así como, articular los sistemas y actores existentes en pro del desarrollo de actividades CTeI, y promover y consolidar los diferentes mecanismos de financiación de la CTeI en el país.

El SNCTeI ha sufrido transformaciones estructurales (Figura 1), con el propósito de alinearse con las nuevas políticas en materia de CTeI, y con las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios (CONPES 4069, 2021; Decreto 1666, 2021).

Figura 1

Estructura orgánica SNCTI



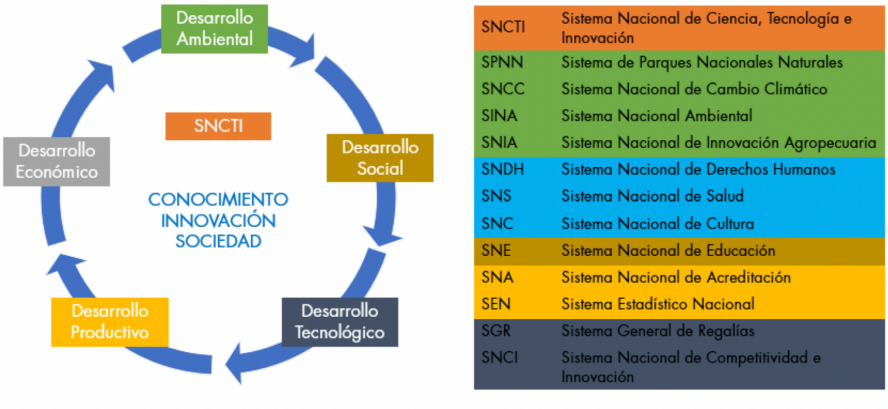
Nota. Elaboración propia, modificado de "CONPES 4069" del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021).

El SNCTeI para el desarrollo de las actividades de CTeI, se articula con otros sistemas del orden nacional, tales como, el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria SNIA, el

Sistema Nacional Ambiental SIA, el Sistema Educativo, entre otros, en el marco del Sistema Nacional de Competitividad SNC, como se muestra en el Figura 2 (Ley 1955, 2019).

Figura 2

Articulación del SNCTI con sistemas del orden nacional



Nota. Tomado del documento "CONPES 4069" del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021).

Así mismo, según Minciencias (2021), mencionando el CONPES 4069 de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, indica que el SNCTeI además de garantizar la coordinación con los sistemas de orden nacional, debe articularse con instancias regionales en CTeI, por lo tanto, se establece que las Comisiones Regionales de Competitividad son las instancias de articulación y coordinación al interior de cada departamento, entre ellas, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y Comités Universidad-Estado-Empresa (CUEE). Esta integración se realiza al interior de cada departamento con el sector público, privado y la academia, y se orientan a la formulación, gestión e implementación de las Agendas Departamentales de Competitividad e Innovación, proceso que se articula con la Agenda Nacional en el marco del Sistema Nacional de

Competitividad e Innovación ADCI (CONPES 4069, 2021; Decreto 1651, 2019; Ley 1450, 2011).

Minciencias

El gobierno nacional asignado a Minciencias (2019) como ente rector en materia de CTeI y denominado líder del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI de Colombia, cuyo propósitos son (i) articular la política pública para la generación de conocimiento, la innovación, la apropiación social y la competitividad; (ii) potenciar las capacidades regionales y sectoriales de investigación e innovación para la consolidación de la sociedad del conocimiento y (iii) promover el bienestar social, el desarrollo económico, productivo, sostenible y cultural del territorio y de sus pobladores.

La visión de Minciencias (2020), se centra en "ser el propulsor de la transformación de Colombia hacia una sociedad de conocimiento" (p. 10) y ser identificado por su liderazgo e impacto en todo el territorio nacional, por promover el desarrollo sostenible desde la investigación, el desarrollo tecnológico e innovación a través de la articulación de los actores de la cuádruple hélice, universidad, empresa, estado y sociedad.

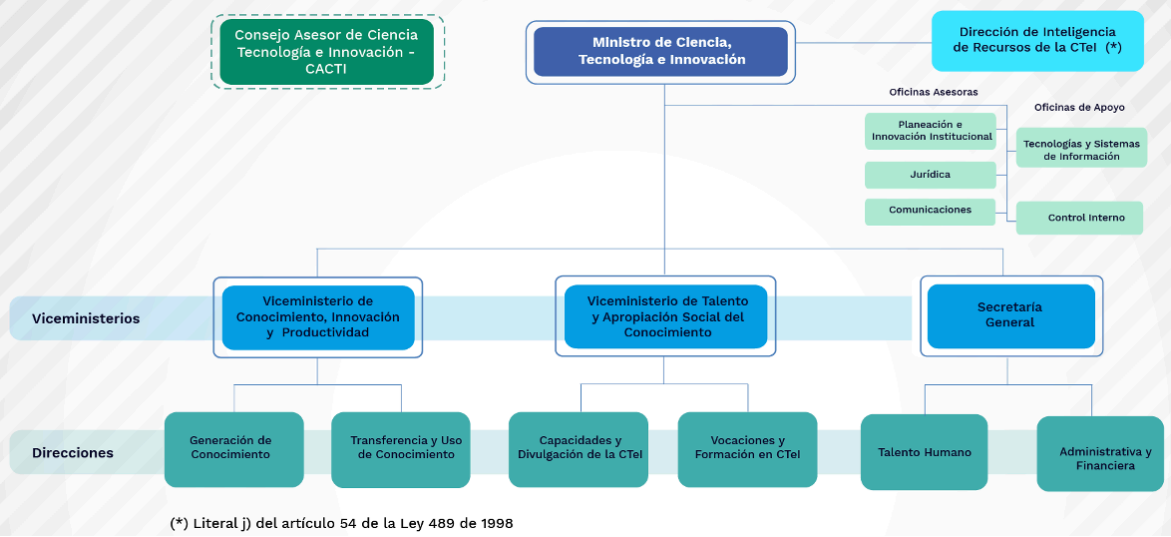
Así mismo, Minciencias en función de sus objetivos estratégicos desarrolla actividades que permite integrar a otras instancias nacionales con el objetivo de obtener un desarrollo integral del país, tales como los ministerios y los Departamentos Administrativos de Estadística y Planeación, entre otros (Gobierno Nacional de Colombia, 2023).

El organigrama de Minciencias se ha actualizado en los últimos años de acuerdo con las nuevas disposiciones gubernamentales (Figura 3), estableciendo órganos asesores, un viceministerio de conocimiento, innovación y productividad y un viceministerio de talento y apropiación social del conocimiento (Decreto 1449, 2022; Ministerio de Ciencia Tecnología e

Innovación [Minciencias], 2022).

Figura 3

Organigrama MinCiencias



Nota. Organigrama Minciencias. Tomado de Website Minciencias (2023).

De acuerdo con lo anterior, la estructuración del Ministerio de CTeI se encuentra en transición, debido al Decreto 2226, mediante el cual se establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Decreto 2227, el cual estableció la planta de personal del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Decreto 2226, 2019; Decreto 2227, 2019).

Política de CTeI 2021-2030

De acuerdo con el CONPES 4069 de 2021, de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021 - 2030 se propone convertir a Colombia en "uno de los tres países líderes de América Latina en la generación, uso y apropiación de conocimiento científico y tecnológico" (CONPES 4069, 2021).

A pesar de los esfuerzos en las últimas décadas en materia de CTeI en Colombia, el país presenta un rezago respecto a los países de la OCDE y de la región, ya que en el 2022 ocupó el

lugar 63 entre las 132 economías del Índice Global de Innovación, escalando únicamente cuatro posiciones en comparación con el año 2021 (Escuela de Negocios INSEAD et al., 2022), por lo tanto, la posición actual dista significativamente de las metas propuestas para el 2030, que incluye ser líderes en la región y lograr una inversión en I+D del 1,5% del PIB, teniendo en cuenta que, en el 2020 y 2021 la inversión en I+D apenas alcanzó el 0,24 y 0,26% del PIB respectivamente (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OCyT], 2023), por lo que, las principales barreras a superar serán:

> (i) Insuficiencia de recursos para la financiación; (ii) limitado conocimiento sobre sus potenciales beneficios; (iii) baja motivación y pocos incentivos para su desarrollo, y (iv) débil infraestructura tecnológica asociada a la apertura y acceso a producción y datos científicos. (CONPES 4069, 2021, p. 33)

La política 2030 pretende realizar un avance significativo en CTeI, en primera medida construyendo una sociedad de conocimiento y generando desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, a través de la generación, apropiación y transferencia de conocimiento, factores priorizados (Figura 4), ya que históricamente se ha evidenciado en la última década que los esfuerzos se han dirigido a la generación de conocimiento dejando de lado la apropiación, la transferencia y aplicación del mismo. Adicionalmente, la nueva política adopta recomendaciones de la misión internacional de sabios y de otros documentos de política relacionados con la CTeI en Colombia, tales como: política nacional de desarrollo productivo, crecimiento verde, transformación digital e inteligencia artificial, explotación de datos (Big Data), inclusión y educación económica y financiera, emprendimiento, reactivación, repotenciación y el crecimiento (CONPES 4069, 2021), con el objetivo de realizar un trabajo de cooperación para tratar las problemáticas de manera integral en pro de las metas del país.

Figura 4

Factores clave de la Política CTeI

Nota: De: (CONPES 3582, 2009).

Los anteriores factores son piezas clave para alcanzar el objetivo de la política CTeI y los actores del SNCTI como Universidades, investigadores y grupos de investigación, los cuales son actores principales llamados para colaborar y contribuir con el desarrollo de actividades CTeI y por ende proponer y ejecutar proyectos de CTeI en todas las áreas y sectores del país, impulsados por planes de desarrollo nacional, regional, departamental y municipal, para impactar las comunidades más cercanas.

Plan de Desarrollo Nacional 2018-2026

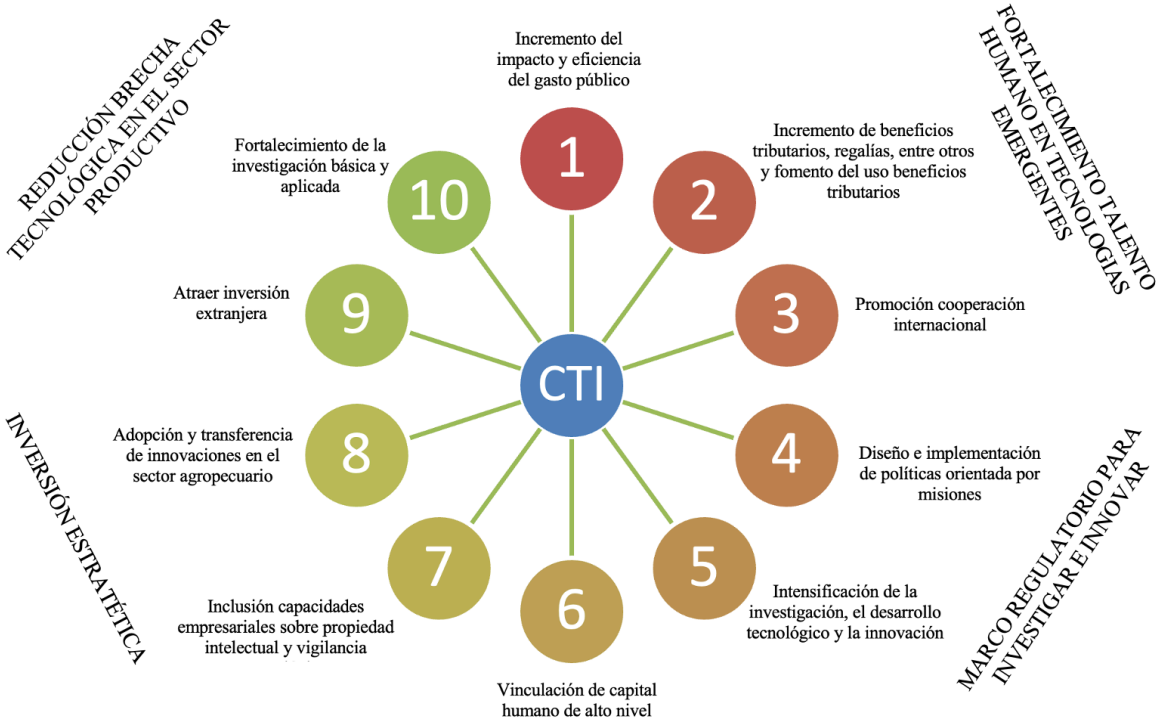
El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 – PND, denominado "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", se reitera el compromiso del gobierno por impulsar la inversión pública y privada en CTeI, para lo cual se estableció el Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Este Plan Nacional de Desarrollo busca alcanzar la inclusión social y productiva, a través de la sinapsis de un árbol, integrando la legalidad (semilla), emprendimiento (tronco del árbol) y equidad (fruto), este último para construir el futuro de Colombia (Ley 1955, 2019).

Actualmente, en el gobierno de Gustavo Petro, el su Plan de desarrollo Nacional 2022-2026, establece como uno de sus ejes centrales la "Transformación productiva, internacionalización y acción climática", en donde dan importancia a la naturaleza como revitalización con inclusión social; transición económica para alcanzar neutralidad de carbono; transición energética; y, economía productiva a través de reindustrialización y la bioeconomía

con la incorporación de nuevas tecnologías y un fuerte componente de innovación a través de las TIC y la Inteligencia Artificial, con metas claras para continuar fortaleciendo el avance de la CTeI (Figura 5), por consiguiente se ha realizado la modificación al Art. 21 de la Ley 1286 de 2009, con la creación de la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnológica e Innovación como una entidad adscrita a Minciencias con el propósito de especializar el presupuesto para la ejecución de la política CTeI (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2023).

Figura 5

Metas PND 2022 centrado en I+D+i



Nota: Elaboración propia a partir del PND 2022-2026.

Consideraciones sobre el ecosistema CTeI de Colombia

El ecosistema del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en Colombia establecen los actores del SNCTI, las acciones para su fortalecimiento, las actividades principales y complementarias según el modelo de madurez tecnológica - TRL para lograr un

mayor desarrollo del país. Por otro lado, los objetivos de la política de estado en materia de CTeI, menciona que es de gran importancia la concurrencia de recursos, el cierre de brechas tecnológicas, el marco regulatorio para investigar e innovar, y el desarrollo científico y fortalecimiento del talento en tecnologías convergentes, que buscan impulsar el desarrollo sostenible del país, lo cual no posible lograr sin una articulación eficiente de los actores del SNCTI.

Así mismo, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2009 (CONPES 3582) en pro del fortalecimiento de las actividades CTeI, establece seis líneas estratégicas para mejorar la competitividad y contribuir a la transformación productiva del país, lo cual se alinea con el Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca, donde se establecen políticas públicas departamentales de CTeI, como "La universidad al campo" y "Cundinamarca científica e innovadora", que buscan mejorar la educación superior y promover la generación de conocimiento, innovación y adopción de tecnologías en el territorio, lo cual indica que la academia es el eje central para el desarrollo de capacidades en la región, por esto es importante lograr una articulación eficiente entre la academia, el sector productivo y el gobierno, generando interfaz de cooperación.

En general los planes mencionados, la política en CTeI y el histórico del marco regulatorio en materia de CTeI, se encuentran enfocados en mejorar la competitividad, promover la innovación y el desarrollo sostenible, lograr la articulación y/o cooperación de los actores del SNCT a nivel nacional, regional y departamental, en donde la presente investigación pretende aportar a este último objetivo, ya que se desea identificar los factores que influyen en la articulación de los *Stakeholders* en especial del sector agropecuario y analizar la influencia de la articulación frente a el impacto de los resultados de los proyectos de investigación y a partir de

allí generar un modelo que apoye la articulación buscando la eficiencia de la misma y repercuta en los resultados e impacto de dichos proyectos. Por lo anterior, se hace necesario profundizar en la conceptualización de proyecto de manera general, hasta llegar al objeto de estudio de esta investigación, siendo los proyectos de investigación universitaria y sus diferentes modalidades.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se realiza un breve análisis sobre el concepto de proyecto y sus derivados, iniciando con una conceptualización genérica de acuerdo con diversos autores reconocidos y cuerpos de conocimiento en el área de gestión o management.

En primera instancia, la literatura que un proyecto es un conjunto de actividades planificadas en una línea temporal, que se realizan para alcanzar un objetivo específico que será el resultado o logro deseado a alcanzar y que proporcionará la dirección de las actividades para producir un producto, bien o servicio único y el cual generalmente contempla: **a.** la definición del alcance que determina los límites del proyecto y que indica que incluirá y excluirá el proyecto; **b.** recursos para llevar a cabo las actividades del proyecto, tales como personal, equipos, materiales, infraestructura y financiamiento; **c.** planificación: desarrollo de un plan detallado que establece las actividades, los recursos, los tiempos y plazos para cada etapa del proyecto y **d.** establecimiento de una organización de los colaboradores o equipo de proyecto, que con sus experiencias y conocimientos trabajaran para lograr los objetivos del proyecto, estableciendo roles y responsabilidades. A continuación, se presenta la definición de proyecto, así como, de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

Definición de Proyecto

Proyectos según Autores Reconocidos

Algunos de los autores reconocidos que han incluido en sus libros, manuales y documentos de trabajo el concepto de proyecto, coinciden en destacar el carácter temporal y único, así como, su enfoque en la entrega de un resultado específico traducido en un activo como un producto, bien y/o servicio. En resumen, los autores concluyen que proyecto generalmente tiene un propósito u objetivo único, está sujeto a una serie de restricciones operativas u objetivos de desempeño individuales, con una duración limitada y compuesto por un equipo de proyecto único que generalmente es multidisciplinario (Tabla 4), por lo tanto, cada proyecto con frecuencia está diseñado para producir cambios, lo cual puede implicar enfoques y procesos nuevos, lo que constituye riesgos, ya que están sujetos a cambios que se dan en fases o etapas bien definidas, generando un estado final desconocido, por lo que, los proyectos suelen caracterizarse por un alto grado de incertidumbre (Wallace, 2014).

Tabla 4

Proyecto según autores reconocidos

Estándar	Concepto de Proyecto
Max Wideman	En su libro "A management framework: For project, program and portfolio integration", indica en un sentido estricto que un proyecto es "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio único" (Wideman, 2004, p. 15).
Davidson Frame	En su libro "La dirección de proyectos en organizaciones", define proyecto como "acciones orientadas a un objetivo, que implica acometer un conjunto de actividades interrelacionadas finitas con un comienzo y fin; todas son hasta cierto punto únicas" (Frame, 2005, p. 19).
Harold Kerzner	En su libro "Project Management Best Practices: Achieving Global Excellence", define proyecto como "un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único" (Kerzner, 2006, p. 21; 2018).
Robert K. Wysocki	En su libro "Effective project management: traditional, agile, extreme", ofrece un concepto más completo en términos de la finalidad y las restricciones que implica el concepto de proyecto,

	indicando que un proyecto es "una secuencia de actividades únicas, complejas y conectadas, que tienen una meta y un propósito y que deben completarse en un tiempo específico dentro del presupuesto y de acuerdo con las especificaciones" (Wysocki, 2011, p 38).
Rodney Turner	En su manual de gestión de proyecto "Gower handbook of project management", define proyecto como "una organización temporal a la que se le asigna recursos para trabajar, para lograr un cambio beneficioso" (Turner, 2016, p. 20). En conclusión, Turner indica que los recursos y el trabajo producen un nuevo activo, que es el entregable del proyecto llamado "salida" reconocido como el resultado que genera un cambio.
Meredith et al.	En su libro "Project Management: A Strategic Managerial Approach", define proyecto como "un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único" (Meredith et al., 2017, p.24).
Minciencias	En el documento "Tipos de Proyecto catalogados como científicos, tecnológicos y de innovación" indica que un proyecto "es un conjunto de actividades que se estructuran de manera organizada y argumentada para producir una solución adecuada o razonable a una necesidad, un problema o una oportunidad de mejora, a través de la generación de conocimiento, productos, servicios o resultados únicos dentro de un plazo de tiempo, un presupuesto y unos requisitos de calidad delimitados por una entidad" (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2023, p. 11).

Nota: Elaboración propia.

Proyectos según los Cuerpos de Conocimiento

Los cuerpos de conocimiento en gestión de proyectos definen proyecto como sigue en la Tabla 5.

Tabla 5

Proyecto según los cuerpos de conocimiento

Estándar	Concepto de Proyecto
PMBOK ***Centrado en procesos y personas***	Un proyecto es "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un resultado, servicio o producto único" (Project Management Institute [PMI], 2021, p. 2). Un proyecto es "un esfuerzo realizado temporalmente con el objetivo de crear un producto, servicio o resultado de naturaleza única" (Project Management Institute [PMI], 2017, p. 41).
ICB ***Centrado en proceso y personas***	Los proyectos son "una forma de crear valor en una organización", así mismo, los proyectos se definen como "una actividad única, temporal, multidisciplinar, organizada para producir los entregables acordados con prerrequisitos y restricciones predefinidos" (International Project Management Association [IPMA], 2017, p. 36).

PRINCE2 ***Centrado en producto***	Un proyecto es "una organización temporal que se crea con el propósito de entregar uno o más productos comerciales de acuerdo con un Business Case acordado" (Office of Government Commerce [OGC], 2009, p. 3).
PM² ***Centrado en procesos***	Un proyecto es "una estructura organizativa temporal establecida para crear un producto o servicio único (salida) dentro de ciertas limitaciones, como tiempo, costo y calidad" (European Commission Centre of Excellence in Project Management [CoEPM2], 2018, p. 5).
BS6079 ***Centrado en procesos***	Los proyectos son "entornos de gestión temporales, generalmente realizados en fases, creados con el propósito de entregar uno o más productos o resultados comerciales" (The British Standards Institution [BSI], 2019, p. 5).
P2M ***Centrado en procesos***	Un proyecto en una empresa se refiere a "la creación de valor basada en una misión específica, que se completa en un plazo determinado o acordado y bajo limitaciones, incluidos los recursos y las circunstancias externas" (Comité para el Desarrollo de la Gestión de Proyectos Innovadores de la Engineering Advancement Association [ENAA], 2001, p. 19). Un proyecto se define como "una creación de valor basada en la misión proyectada que se completa en un marco de tiempo dado o acordado y bajo restricciones, incluidos los recursos y las circunstancias externas" (Project Management Association of Japan [PMAJ], 2017, p. 132).
ISO10006 ***Centrado en procesos***	Un proyecto es "un proceso único que se emprende para lograr un objetivo" (Internacional Organization Standardization [ISO], 2017, p. 2).
ISO21500 ***Centrado en procesos***	Un proyecto consiste en "un conjunto único de procesos que consta de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, realizadas para lograr los objetivos del proyecto" (International Organization for Standardization [ISO], 2012, p. 3).

Nota: Elaboración propia a partir de PMBOK, ICB4, PRINCE2, PM2, BS6079, P2M, ISO 10006 e ISO 21500.

Consideraciones sobre la Definición de Proyecto

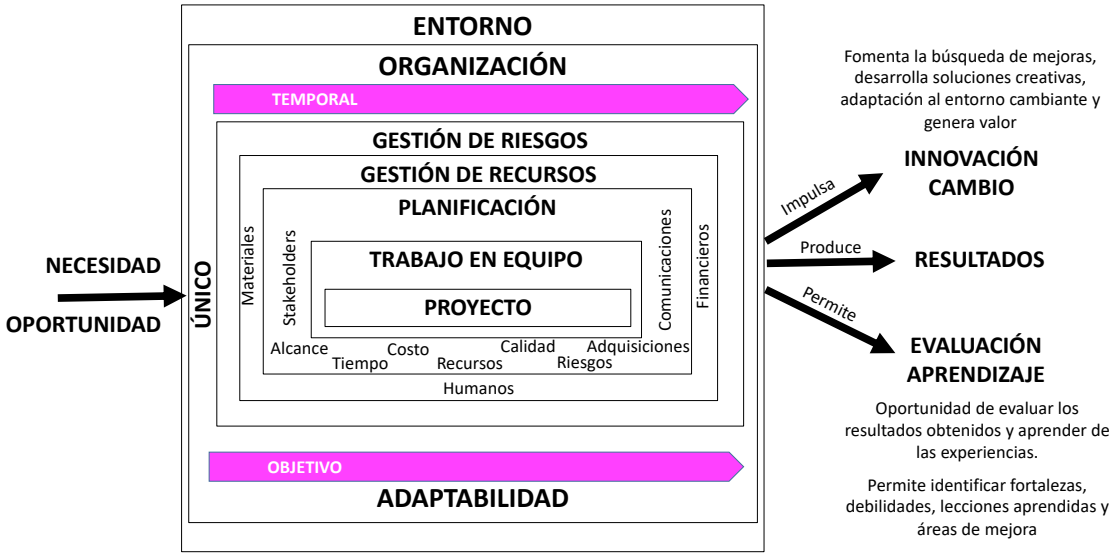
De acuerdo con las definiciones de los referentes teóricos y los cuerpos del conocimiento, un proyecto es un concepto abstracto que se puede ver desde diferentes perspectivas, que unidas sinérgicamente entregan valor, por lo anterior, podemos indicar que un proyecto desde una perspectiva amplia es un esfuerzo temporal en el que se desarrollan una serie de actividades planificadas por un equipo de personas altamente instruidas, bajo un liderazgo clave y una organización predefinida, para producir un producto, bien y/o servicio único, con limitaciones de tiempo, presupuesto, alcance y recursos, bajo parámetros de calidad igualmente predefinidos, con consideraciones de riesgos que permitirán llevar al éxito el proyecto.

Complementando lo anterior, considero que, el desarrollo de proyectos es esencial para mantener un enfoque estratégico, optimizar recursos, fomentar la innovación, promover la colaboración y el trabajo en equipo, además de promover el aprendizaje basado en experiencias, lo cual convierte a los proyectos en una herramienta clave de vital importancia en diversos ámbitos y sectores, ya que brinda una estructura, enfoque y resultados concretos en un contexto dinámico y desafiante.

A continuación, se presenta una abstracción de las características de un proyecto y sus interrelaciones, construido a partir de los aportes encontrados en la literatura (Figura 6).

Figura 6

Características de proyecto



Nota: Elaboración propia.

Los proyectos se originan y ejecutan en una amplia variedad de áreas, desde la construcción de infraestructuras y el desarrollo de software, hasta la investigación científica y el lanzamiento de productos, su gestión efectiva requiere de habilidades de planificación, organización, liderazgo y comunicación para lograr los resultados deseados dentro de las restricciones del proyecto, también conocidas como líneas base de alcance, tiempo, costo,

recursos, calidad y riesgos (Project Management Institute [PMI], 2017, 2021). Por lo anterior, las líneas base son puntos de referencia establecidos al inicio del proyecto para comparar y evaluar el progreso y el desempeño del proyecto y determinar si se están cumpliendo los objetivos y entregables establecidos. A continuación, una breve descripción de las líneas base según el estándar para la gestión de proyecto PMBOK 6ta ed.:

Línea base del alcance. Define el alcance del proyecto, qué se incluye y qué no se incluye en el trabajo a realizar. También sirve controlar el avance del proyecto y gestionar cambios.

Línea base del cronograma. Establece la secuencia de actividades, los hitos y las fechas de entrega planificadas para el proyecto, en sí la duración de cada fase del proyecto y del proyecto como tal. También sirve para controlar el avance del proyecto y planificar cambios.

Línea base del costo. Determina el presupuesto total del proyecto, incluyendo los costos estimados para mano de obra, materiales, insumo, equipos y otros recursos necesarios. También sirve como referencia para monitorear los gastos reales y gestionar el presupuesto del proyecto.

Línea base de recursos. La línea base de recursos se refiere a la programación de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera exitosa, tanto como recursos humanos, equipos, herramientas, materiales e insumos, infraestructura, tecnología, entre otros, de acuerdo a la última versión de PMBOK (7ma ed.). La línea base de recursos, determina qué recursos se necesitarán, cuándo estarán disponibles y cómo se distribuirán a lo largo del proyecto.

Línea base de calidad. Establece los criterios y estándares de calidad que deben cumplirse en el proyecto, además, define las expectativas de calidad en los entregables y proporciona un marco para realizar pruebas, revisiones y aseguramiento/control de la calidad.

Línea base de riesgos. Identifica los riesgos principales y las estrategias de respuesta correspondientes. También ayuda a anticipar y gestionar posibles problemas y desviaciones que pueden afectar el éxito del proyecto.

Es importante tener en cuenta que las líneas base se construyen en etapas iniciales del proyecto, y se modifican y actualizan a medida que se obtiene más información en etapas intermedias y estas modificaciones impactan directamente la planificación, requiriendo de nuevos ajustes; sin embargo, los cambios en las líneas base deben ser gestionados adecuadamente y comunicados a todos los partes interesados (*Stakeholders*) para mantener la transparencia y la alineación en el proyecto, lo cual, constituye la base de la participación de los *Stakeholders* en el proyecto.

En el presente estudio se tendrán en cuenta la influencia de los *Stakeholders* sobre las líneas base en dos fases, en fase de formulación y fase de ejecución del proyecto de investigación, con el objetivo de identificar como la participación e influencia de los *Stakeholders* puede afectar el desarrollo del proyecto y en la consecución de los productos/bienes/servicios, también considerados entregables del proyecto que son el objeto principal en la obtención del impacto de los proyectos.

Definición de Proyecto de I+D+i

Según Minciencias (2017) en su documento Tipología de proyectos CTeI, V. 5, un proyecto CTeI es:

> Un conjunto coherente e integral de actividades de ciencia, tecnología e innovación, que buscan alcanzar un fin último a través de objetivos específicos, utilizando de manera coordinada e interrelacionada y sistemática, una metodología definida en un periodo de tiempo que pueda apoyarse en elementos claves como: herramientas, recursos humanos,

> apoyo de directrices y lineamentos de la alta dirección, recursos tecnológicos o físicos esenciales, además, de los financieros previamente estimados. (p. 9)

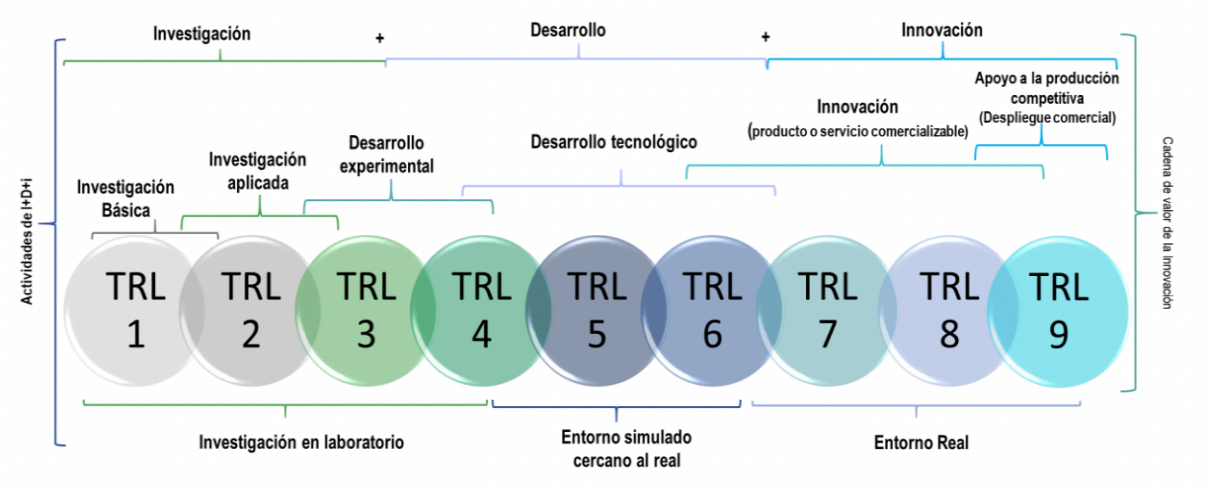
Por lo anterior, podemos indicar que un proyecto de investigación es un esfuerzo planificado y sistemático que se realiza con el objetivo de obtener nuevos conocimientos, ampliar la comprensión de un tema o resolver problemas mediante el método científico, con la aplicación de técnicas y herramientas de investigación, llevando a cabo actividades que siguen un enfoque estructurado y organizado, con el fin de recopilar y analizar información relevante y generar resultados que aporten al cuerpo de conocimiento existente.

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, regido por Minciencias, ha establecido definiciones claras para los proyectos de investigación, basadas en su tipología y el alcance de la investigación dentro del modelo TRL (Technology Readiness Level). Este modelo, que consta de 9 niveles, es una herramienta para evaluar la madurez de una tecnología y el grado de avance en proyectos de innovación. Permite identificar el nivel de desarrollo de diversas actividades de I+D+i y los productos resultantes, desde la concepción de la idea hasta su introducción en el mercado, asegurando que ofrezcan un valor agregado.

En este contexto, Minciencias distingue entre proyectos de investigación, tecnológicos y de innovación, categorizados como proyectos de investigación científica, proyectos de desarrollo tecnológico y proyectos de innovación, respectivamente. Estas definiciones se presentan a continuación (Figura 7).

Figura 7

Avance de la investigación según TRL



Nota: Tomado de la guía técnica para reconocimiento Actores Centro de Innovación y Productividad – CIP (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2021c, p. 40).

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se presentan una descripción de cada tipo de proyecto según Minciencias (2023), los cuales considera como proyectos científica de investigación básica y aplicada, proyectos de desarrollo experimental y tecnológico y proyectos de innovación de producto y proceso, consignados en el documento “Tipos de Proyectos” , basado en el Modelo de Madurez Tecnológica -TRL. Minciencias parte de la definición de proyecto CTeI como:

> Un conjunto coherente e integral de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), que buscan alcanzar un fin último a través de objetivos específicos, utilizando de manera coordinada e interrelacionada una metodología definida en un periodo de tiempo, que pueda apoyarse en elementos claves como: herramientas , recursos humanos, apoyo de directrices y lineamientos de la alta dirección, recursos tecnológicos o físicos esenciales , además de los financieros previamente estimados. Un proyecto de CTeI busca

> generar nuevo conocimiento, generar nuevos productos, servicios, desarrollar prototipos y/o plantas piloto, desarrollar experimentos entre otros. (p. 12)

Proyecto de Investigación Científica

Minciencias (2017 y 2020) en su documento "*Tipologías de proyectos de CTeI*", establece que la investigación científica comprende:

> El trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2017, p. 11; 2020)

Inicialmente, la Resolución 856 (2001) emitida por Colciencias, establece que un proyecto de investigación es:

> Aquel que se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos relacionados con la generación o adaptación de conocimiento, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de un equipo de personas idóneas así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin controvertir las normas y buenas prácticas establecidas y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma de una duración limitada. (p. 1)

Por lo anterior, un proyecto de investigación se define como un procedimiento científico destinado a recabar información y formular hipótesis sobre un determinado fenómeno social o científico. Los proyectos de investigación científica pueden clasificarse en investigación básica y aplicada, los cuales difieren precisamente en la aplicabilidad del conocimiento, la investigación básica consiste en la generación de nuevos conocimientos desde el ámbito teórico

fundamentándose en los fenómenos y hechos observables sin tener como objetivo una aplicación, mientras que la investigación aplicada se centra en la utilización del nuevo conocimiento de forma determinada con el objetivo de desarrollar productos y procesos servibles para las personas u organizaciones (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2015).

Los proyectos de investigación científica, también pueden ser clasificados de acuerdo con la delimitación y medición de las etapas de maduración de una tecnología y su introducción en el mercado, lo cual es medido a través del modelo Technology Readiness Level - TRL (Figura 7), donde la investigación científica o básica se ubica en el nivel inicial del modelo de maduración tecnológica (TRL 1 y 2), concibiéndose como principios básicos observados y reportados, mientras que la investigación aplicada se ubica en el segundo nivel del modelo de maduración tecnológica (TRL 2 y 3), concibiéndose como concepto de tecnología y/o aplicación formulada.

Proyecto de Desarrollo

Los proyectos de desarrollo son definidos por Minciencias (2020) en su documento tipología de proyectos V6, como "la puesta en práctica, mediante los diseños adecuados, de los resultados de la investigación aplicada, ya sea en la mejora de procesos convencionales, o en procesos nuevos, mediante el paso intermedio a escala piloto o estación experimental*"* (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [MinCiencias], 2020, p. 23).

Esta tipología se encuentra compuesta por dos tipos de proyectos: desarrollo experimental y desarrollo tecnológico. El desarrollo experimental, según Minciencias (2020) consiste en:

> Trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos

> materiales, productos o dispositivos, a establecer nuevos procedimientos, sistemas o servicios o a mejorar considerablemente los que ya existen. (p. 28)

Dichos proyectos se encuentran en el 3er y 4to nivel del TRL, concibiéndose como función principal el proceso analítico para establecer la tecnología y el proceso experimental de laboratorio para validar físicamente que las predicciones analíticas son correctas, lo que finalmente conlleva a las pruebas de concepto, así mismo, contempla la validación de componentes, donde los componentes tecnológicos básicos se integran para establecer que funcionarán juntos en entorno de laboratorio (Sauser et al., 2006; Héder, 2017; U.S Government Accountability Office, 2020).

De otro lado, Minciencias (2020) indica que un proyecto de desarrollo tecnológico es entendido como:

> La aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes". (p. 29)

Por lo anterior, el desarrollo tecnológico incluye la materialización de los resultados de investigación en un esquema o diseño, o en un plano o la creación de prototipos aun no comercializables, así como, proyectos de demostración inicial o piloto que aún no se convierten en aplicaciones industriales o de explotación comercial, ya que apenas se están probando en entornos cercano a los reales para validarse, así mismo, Minciencias (2020) citando a Mella (2018), indica que, el desarrollo tecnológico consiste en la realización de "trabajos sistemáticos

basado en conocimientos existentes procedentes de investigaciones aplicadas y de la experiencia práctica" (p. 29).

En resumen, los proyectos de desarrollo tecnológico son definidos como actividades encaminadas por medio de la práctica de los diseños derivados de la investigación aplicada, ya sean para mejora en los procesos o la generación de nuevos procesos mediante el establecimiento a escala piloto o estación experimental e incluye la transferencia de tecnología, entendiéndose como la capacidad de ceder o captar tecnología, por lo tanto, los proyectos de desarrollo tecnológico se basan es la materialización del conocimiento disponible u obtenido para generar prototipos, plantas piloto, modelos para los procesos de validación funcional y pre-comercial, antes de iniciar un proceso de escalamiento e introducción al mercado, se considera el primer nivel de innovación e incluye la fabricación de lotes de prueba a escala piloto (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2015). Se encuentran en los niveles 4 al 6 del TRL.

Proyecto de Innovación

Para comprender qué constituye un proyecto de innovación, es fundamental primero definir el concepto de "innovación," un término que, aunque ampliamente utilizado, puede ser ambiguo. El economista Joseph Schumpeter introdujo el término en el ámbito económico y empresarial en 1939, y según la OCDE (2018) quien cita Schumpeter, innovación se refiere a varios procesos clave. En primer lugar, puede ser la introducción de un bien nuevo en el mercado, uno con el cual los consumidores no estén familiarizados. También puede implicar la implementación de un nuevo método de producción o comercialización, basado en un descubrimiento científico. Además, la apertura de un nuevo mercado en un país, el descubrimiento de una nueva fuente de suministro de materias primas o materiales,

independientemente de su existencia previa, y la creación de una nueva estructura de mercado, como un monopolio, son formas de innovación según Schumpeter.

De acuerdo con la OCDE en su Manual de Oslo (2018), una innovación es "la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio) o un proceso de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa" (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2018, p. 46).

El término "introducción" señalado en el concepto anterior, se refiere al hecho de la utilización efectiva de la mejora o el nuevo producto en la operación de la organización o el ingreso al mercado.

Así mismo, Minciencias (2020) citando a la OCDE en su documento "*Tipologías de proyectos de CTeI*", indica que la innovación se concibe como:

> Un producto o proceso nuevo o mejorado (o la combinación de ambos), que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto), o puesto en uso por la unidad (Proceso). (p. 45)

La Resolución 856 (2001), definió los proyectos de innovación tecnológica como aquellos destinados a generar, adaptar, dominar y utilizar una nueva tecnología en una región, sector productivo o aplicación específica. Esta novedad tecnológica genera una incertidumbre técnica que no puede resolverse con el conocimiento accesible, pero permite a los desarrolladores acumular los conocimientos y habilidades necesarios para aplicar la tecnología con éxito y promover su mejora continua.

Por tanto, un proyecto de innovación puede considerarse un plan estratégico y sistemático para desarrollar e implementar ideas nuevas y creativas para mejorar o transformar productos, servicios, procesos o modelos de negocio existentes y generar cambios significativos en una organización o en la sociedad, introduciendo soluciones novedosas que aporten valor y generen ventajas competitivas, que se encuentran en los niveles 6 al 9 del modelo TRL.

De acuerdo con lo anterior, Minciencias, establece diferentes tipos de innovación, basada en productos o procesos, como la innovación de producto, de servicio, de mercadotecnia y de organización (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2020b); así mismo, establece el concepto para la innovación de producto y proceso, como sigue en la Tabla 6.

Tabla 6

El proyecto de innovación según Minciencias

Tipo	Innovación Producto	Innovación Proceso
Enfocado en la transformación y el valor agregado	Consiste en crear nuevos bienes o servicios, o mejorar significativamente los existentes, con el objetivo de satisfacer nuevas necesidades o mejorar las actuales, por lo tanto, se busca generar un mayor valor para el cliente al ofrecer productos o servicios más atractivos y eficientes.	Implica la implementación de nuevas formas de hacer las cosas dentro de una organización. Se trata de optimizar los procesos existentes o de desarrollar nuevos procesos que permitan aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad de los productos o servicios.
Enfocado en la naturaleza dinámica de la innovación	Se refiere a la introducción de productos o servicios novedosos o mejorados en el mercado, con el fin de generar un impacto positivo en los clientes y en la competitividad de la empresa.	Engloba los cambios significativos que se realizan en las operaciones internas de una organización, con el objetivo de optimizar los recursos, mejorar la productividad y adaptarse a las nuevas demandas del mercado.
Enfocado en la satisfacción del cliente y mercado	Busca satisfacer las necesidades y deseos de los clientes a través del desarrollo de nuevos productos o servicios que ofrezcan un valor agregado.	Se orienta a mejorar la eficiencia y la eficacia de las operaciones de la empresa, con el objetivo de responder de manera más rápida y efectiva a las demandas del mercado.

Nota: Elaboración propia a partir de Minciencias, 2020 (p. 46 y 47).

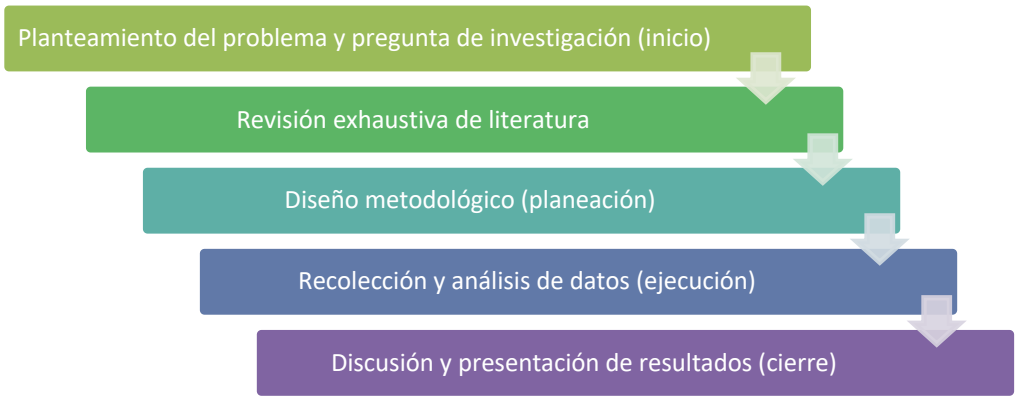
Consideraciones sobre Proyectos de I+D+i

De acuerdo con las definiciones anteriores, podríamos concluir que un proyecto de investigación es un conjunto de actividades planificadas y sistemáticas que tienen como objetivo

obtener conocimiento nuevo o ampliar el existente u obtener una aplicación práctica del mismo para brindar soluciones a problemas de carácter técnico, tecnológico, productivo, social y/o ambiental, a través de la formulación de preguntas, el diseño metodológico, la recolección y el análisis de datos; por lo tanto, los proyectos se desarrollan con el propósito de responder interrogantes de investigación, explorar fenómenos o investigar problemas específicos en un campo particular de estudio, lo que conlleva el desarrollo de actividades CTeI en varias etapas (Figura 8).

Figura 8.

Procesos para el desarrollo de proyectos de investigación



Nota: Elaboración propia.

El anterior proceso lógico y ordenado, basado en el método científico, permite difundir el conocimiento generado y contribuir al avance de la comunidad científica en el área de estudio; es importante destacar que los proyectos de investigación son rigurosos y requieren de una metodología sólida, así como, de una revisión ética y de la consideración de aspectos como el consentimiento informado, la confidencialidad y la protección de los derechos de los participantes, cuando corresponde. A continuación se presenta un análisis de los diferentes tipos de proyecto de investigación y su relación con el TRL e identificación de resultados e

indicadores de gestión comunes, lo cual podrá tenerse en cuenta como el impacto final esperado (Tabla 7).

Tabla 7

Tipología de proyectos I+D+i

Proyectos	Tipos	Objetivo o propósito	Resultados
Investigación científica	Investigación básica **TRL 1**	Su principal objeto es la generación de conocimiento con dos finalidades: la primera es ampliar el volumen del conocimiento existente sobre un fenómeno y/o hechos observables, la segunda tiene como objetivo incrementar el conocimiento disponible sobre una problemática con el fin de promover el entendimiento para a futuro desarrollar una solución o aplicación.	Es necesario fijar como mínimo un resultado por cada objetivo específico. Para los proyectos de investigación científica, los resultados deberán estar orientados a la validación del conocimiento generado. **BASICA.** Nuevo Conocimiento de fenómenos y hechos observables. • Generar, fundamentar y sustentar nuevas teorías e investigación. • Verificar y validar teorías ya existentes o investigarlas con un nuevo enfoque. Por ejemplo: -Caracterización de comunidades. - Síntesis y caracterización de moléculas o compuestos. - Sistemática y taxonómica de especies. - Teoremas y conceptos **APLICADA.** Nuevo conocimiento que aporta a la solución parcial o total de una necesidad o un problema identificado. • Verificar investigaciones existentes • Genera la base de conocimiento para un sector de aplicación. • Exposiciones de CTeI a partir de conocimiento científico. **EXPERIMENTAL** Analizar y validar la utilidad de los productos, procesos o servicios, basados en conocimientos generados o ya existentes. • Apunta a generar nuevos productos, procesos o servicios, y mejorar los ya existentes a escala de laboratorio. • Nuevos teoremas y algoritmos en el área de la informática teórica. • El desarrollo experimental cuyo fin sea resolver la falta de conocimientos tecnológicos **DESARROLLO TECNOLÓGICO** Prototipos, plantas piloto, modelos. • Diseño, optimización y/o estandarización de procesos Validación de diseño y su impacto en la mejora de calidad de bienes o servicios.
	Investigación básica dirigida **TRL 1**	Su principal objetivo es la generación de conocimiento motivado por un propósito social o comercial, para desarrollar innovaciones de alto impacto en el mediano plazo, evidenciando un involucramiento directo entre el personal científico de actores asociados y las empresas.	
	Investigación aplicada **TRL 2**	Su principal objeto es adquirir nuevos conocimientos técnicos o científicos, orientados hacia un objetivo práctico en específico. Para lograrlo se deberán considerar todos los conocimientos existentes y disponibles para solucionar problemas específicos.	
Desarrollo	Desarrollo experimental **TRL 3 Y 4**	El objetivo principal del desarrollo experimental es un profundo entendimiento de los fenómenos y factores que inciden en la materialización de una idea. Se diferencia de la investigación aplicada debido a que, en este tipo de proyectos, existe una solución teórica a un problema, pero todavía no reúne las condiciones necesarias para el desarrollo de un prototipo funcional.	
	Desarrollo tecnológico **TRL 5 Y 6**	El objetivo principal de estos proyectos es la materialización del conocimiento disponible u obtenido por las entidades participantes del proyecto, en prototipos, plantas piloto, modelos para los procesos de validación funcional y pre-comercial, antes de iniciar un proceso de escalamiento e introducción al mercado. La validación de la utilidad debe	

		demostrarse con la satisfacción de una necesidad ya sea interna, externa o del mercado.	• Desarrollo de tecnologías de la información en lo relativo a sistemas operativos, lenguajes de programación, gestión de datos, programas de comunicaciones y herramientas para el desarrollo de software. El desarrollo de software que produzca avances en los planteamientos genéricos para la captura, transmisión, almacenamiento, recuperación, tratamiento o presentación de información. La I+D en herramientas o tecnologías de software en áreas especializada de la informática (procesamiento de imágenes, presentación interactivos, prototipos y artefactos para centros de ciencia).
Innovación	Innovación de producto **TRL 7, 8 Y 9**	Su principal objeto es el proceso de desarrollo, escalamiento e introducción de nuevos productos o servicios para el sector, la región o el país, así como productos significativamente mejorados, es decir, que modifican alguna característica del producto de manera tal que tengan mejor desempeño.	
	Innovación de proceso **TRL 7, 8 Y 9**	Su principal objeto es la introducción de nuevos procesos para la producción de un producto o prestación de un servicio nuevo o significativamente mejorado, es decir, que modifican componentes del proceso para mejorar su desempeño en términos de reducción de costos e incremento de la capacidad.	

Nota: Elaboración propia a partir del Manual de Frascati 2015 (OECD, 2015), Tipología de proyectos de CTEI (Minciencias, 2021, p. 53) y Modelo de Madurez TRL (Minciencias, 2020).

Consideraciones sobre Proyecto vs. Proyecto de I+D+i

Si bien los proyectos productivos o de inversión y los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), comparten algunas similitudes en términos de planificación y gestión, existen algunas consideraciones especiales que los distinguen (Tabla 9, 10), por ejemplo, por el mismo propósito y objetivo, la metodología y el enfoque, la base teórica a través de la revisión exhaustiva de literatura, el proceso de divulgación y publicación, así como, el proceso de evaluación y revisión de los beneficios obtenidos, como sigue a continuación:

- Mientras que un proyecto empresarial puede tener diversos propósitos, como desarrollar un producto específico, implementar un sistema o construir una infraestructura, un proyecto de investigación se enfoca específicamente en obtener conocimiento nuevo o ampliar el existente en un área de estudio determinada o aplicar el conocimiento para mejorar una situación

- En un proyecto de investigación, es fundamental utilizar una metodología rigurosa y sistemática para recopilar, analizar e interpretar los datos, basada en el método científico; el nivel de sistematización difiere del nivel o alcance de la investigación. Un proyecto de nivel exploratorio tiene menos sistematización, que un proyecto en el nivel explicativo o aplicativo, así como el uso de técnicas de investigación científica y estadística es muy importante en proyectos de investigación y la aplicación de principios éticos de investigación. Por otro lado, un proyecto no investigativo, la metodología puede variar dependiendo de la naturaleza del proyecto y puede ser más flexible y adaptada a las necesidades de este, llegando a no necesitar la utilización del método científico, ni de la utilización de estadísticas, pues los resultados del proyecto no requieren extrapolarse a una comunidad o a la sociedad, ya que no constituye un ejemplo para analizar un fenómeno o problema específico.
- Un proyecto de investigación requiere principalmente de una revisión bibliográfica exhaustiva y actualizada sobre el tema de estudio, esto implica explorar y comprender los estudios previos realizados en el campo para establecer una base sólida y fundamentar la investigación, en cambio, en otros proyectos no investigativos, la revisión bibliográfica puede ser menos extensa y centrarse en las mejores prácticas o en los conocimientos técnicos relevantes para el proyecto, incluso valerse únicamente de expertos en el área o de proyectos previos de las lecciones aprendidas entre otros.
- Los resultados de un proyecto de investigación se comparten y se comunican a través de informes técnicos, artículos científicos o presentaciones en conferencias académicas, esto contribuye a la difusión y al avance del conocimiento en la comunidad científica; mientras que, en otros proyectos no investigativos, la divulgación puede ser más enfocada

en informes internos o en presentaciones para los *Stakeholders* del proyecto, de los cuales los aspectos técnicos y relevantes del proceso y sus resultados son catalogados confidenciales, de uso y aplicación único para la organización que los ha creado.

- Un proyecto de investigación no solamente genera nuevo conocimiento o realiza un aporte a la comprensión de un problema o fenómeno específico, si no también, genera productos y/o resultados que se evalúa no solo en función del aporte obtenido, sino también en términos de su contribución al conocimiento existente en el campo y beneficio o impacto que pueda lograr en la comunidad; mientras que, en otros proyectos, la evaluación puede centrarse en el cumplimiento de los objetivos establecidos y en la entrega exitosa de los productos o resultados esperados y en algunos casos, en la percepción de los beneficios que se puedan obtener una vez se integra a operación los productos, bienes y/o servicios producidos.
- Dirigen su desarrollo a través de la gestión del alcance, tiempo, costo, recursos, calidad y riesgos, es decir, no importa qué tipo de proyecto sea, habrá que gestionar las líneas base.

A continuación, se presenta las diferencias encontradas entre un proyecto de investigación en el nivel básico y un proyecto de desarrollo tecnológico y/o de innovación, frente a un proyecto no investigativo empresarial o de negocio a la luz del método científico (Tabla 8).

Tabla 8

Diferencias entre proyecto I+D+i y proyecto de negocio

Método científico	Proyecto de investigación básico	Proyecto de desarrollo tecnológico e innovación	Proyecto empresarial
Observación	Generar conocimiento a partir de una necesidad u oportunidad Vacío	Problema por resolver a partir de una línea de investigación	Diagnóstico del problema empresarial, oportunidad

Preguntas	Objetivo	Nicho de mercado, necesidad insatisfecha	Caso de negocio Objetivo Propuesta y viabilidad
Búsqueda de literatura	Planteamiento del problema y justificación Fundamentación teórica	Antecedentes y estudios previos, desarrollo de una línea de investigación	Antecedentes y estudios previos, lecciones aprendidas Estudio de mercado, técnico, legal, ambiental, social, otros
Supuestos a comprobar	Hipótesis	Utilidad funcional altamente comercializable	Aplicabilidad, utilidad e impacto
Planificación	Alcance, tiempo, costo, riesgos, recursos	Alcance, tiempo, costo, riesgos, recursos	Alcance, tiempo, costo, riesgos, recursos, calidad, comunicaciones, adquisiciones, *Stakeholders* e integración - configuración
¿Cómo se hará?	Métodos	Métodos	Métodos
Colección de datos ¿Qué se encontró?	Resultados	Demostración utilidad a través de prototipo, evaluación del prototipo	Medición seguimiento y control Resultados, producto, bien y/o servicio bajo mediciones de calidad Cumplimiento de objetivos
Análisis de datos ¿Qué implicaciones tienen los resultados?	Discusión de los resultados y se interpretan los hallazgos en relación con los objetivos, hipótesis y la problemática planteada a través de la pregunta de investigación Se identifica aporte e impacto	Discusión de eficiencia y eficacia Se identifica aporte e impacto	Aceptación de los resultados Validación de la aplicabilidad de los resultados Transferencia de los resultados a operación Medición del impacto
Conclusiones	Conclusiones y Recomendaciones a partir de los resultados de la investigación básica y relacionamiento del impacto de los productos de generación de conocimiento	Conclusiones y Recomendaciones a partir de los resultados de la investigación, desarrollo tecnológica e innovación alcanzado y relacionamiento del impacto de los productos de generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, innovación en proceso o producto y su aplicación real, unido con resultados de transferencia de conocimiento y apropiación social del conocimiento y la formación de talento humano desde jóvenes	Conclusiones y supuestos de aplicación Lecciones aprendidas Archivo de proyecto Recomendaciones para aplicación y futuros desarrollos

		investigadores hasta doctores.	
Compartir datos	Transferencia de conocimiento: ponencias, artículos, capítulos de libro, manuales, otros	Transferencia efectiva al sector productivo y/o comercial a través de la aplicación	Informes técnicos a nivel interno, presentación y/o informe a *Stakeholders* del proyecto
Nuevas preguntas	Reiniciar el ciclo, nuevas necesidades, oportunidades o vacíos	Reiniciar el ciclo, mejoras y/o adaptaciones a nuevos clústeres	Reiniciar el ciclo, nuevas oportunidades

Nota: Elaboración propia.

De otro lado, el producto resultado de un proyecto puede tener diferentes consideraciones, de acuerdo con sí es resultado de un proyecto de inversión o un proyecto de investigación, y de este último depende del nivel de investigación, si el resultado busca generación de conocimiento o quizás un producto, bien o servicio que se pueda integrar al mercado como resultado de un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico o de innovación. Por lo tanto, es posible diferenciar el resultado de un proyecto de inversión y de investigación desde otros aspectos, como el enfoque y objetivo, la duración, certidumbre de la obtención del resultado y la comercialización (Tabla 9), así:

Tabla 9

Consideraciones sobre proyecto empresarial y de investigación

Aspecto	Proyecto de inversión empresarial	Proyecto de investigación, desarrollo e innovación
Enfoque y objetivos	El enfoque principal de un proyecto de inversión empresarial es desarrollar un producto o servicio que sea comercialmente viable y rentable en el mercado. El objetivo principal es generar ganancias y cumplir con los objetivos comerciales y financieros de la organización (Kerzner, 2017; Koskinen et al., 2003; Pinto & Slevin, 1988; J. R. Turner, 1999; J. R. Turner & Cochrane, 1993; J. R. Turner & Keegan, 1999; APMBOK, 2019; IPMA, 2017; BSI, 2019; PMI, 2017).	Un proyecto de investigación en los primeros niveles de desarrollo de la línea de investigación tiene un enfoque más orientado hacia la generación de conocimiento y el avance de la ciencia o la tecnología, en los niveles finales busca la generación de desarrollo tecnológico e innovación (Héder, 2017; Sauser et al., 2006). El objetivo principal de los proyectos de investigación científica es descubrir nuevos conocimientos, explorar nuevas ideas y desarrollar soluciones innovadoras sin un enfoque inmediato en la comercialización o rentabilidad, con el propósito de adquirir un profundo entendimiento de los fenómenos objeto de estudio y de las posibles aplicaciones que podrán realizarse a futuro (Minciencias, 2017, p. 12).

Líneas Base	Línea base de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos PMI, 2013, PM2, 2018). Línea base de alcance, cronograma y presupuesto (PMI, 2017; APM, 2012). En proyectos de inversión pública, se generan líneas base para realizar monitore y control frente a producto, costos e ingresos, riesgos, programación (fin, objetivo, productos y actividades), beneficios e impactos (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015).	Se crea línea base de acuerdo con el tipo de proyecto: investigación e inversión social, teniendo en cuenta la matriz de consistencia del proyecto, fin, propósito, producto y actividades (Ortegón et al., 2005).
Actividades	Actividades plenamente definidas, no experimentales, con recursos plenamente identificados (Kerzner, 2017; J. R. Turner, 1999; APMBOK, 2019; IPMA, 2017; BSI, 2019; PMI, 2017).	Actividades de investigación e innovación complejas y únicas, que requieren una gran cantidad de pensamiento creativo y experimental (Valencia Achuri & Taboada Álvarez, 2022, p. 4). Así mismo los autores mencionan que las actividades experimentales sujetas a los requisitos de los últimos avances tecnológicos (p. 5). Los proyectos de CTeI requieren una participación entre el investigador y el contexto en donde se desarrolla la investigación, reflexionando sobre cada suceso comportamiento observado, para analizar y captar hallazgos relevantes (Minciencias, 2020, p. 56; OCDE, 2015.
Fases	Los proyectos de inversión empresarial generalmente tienen un ciclo de vida más corto y se centran en las etapas clave de planificación, desarrollo, producción, comercialización y ventas del producto. La duración puede variar según la complejidad del producto, pero se busca un lanzamiento rápido al mercado y un retorno de la inversión lo antes posible APMBOK, 2019; IPMA, 2017; BSI, 2019; PMI, 2017).	Los proyectos de investigación pueden tener una duración más prolongada, ya que pueden involucrar una investigación más exhaustiva, experimentación y validación de conceptos, por lo tanto, tienden a desarrollarse en una serie de fases que a menudo no se pueden predecir o planificar previamente, esto sugiere que la investigación o el proceso de expansión de la tecnología es un conjunto de actividades que en sí mismas, pueden considerarse impredecibles e inciertas (Leifer & Triscari, 1987). Las fases pueden incluir la investigación inicial, el diseño, el desarrollo de prototipos, la prueba y la validación, y el proceso puede ser más iterativo para perfeccionar la idea o tecnología antes de considerar su comercialización (Minciencias, 2021).
Metodología	Sigue una serie de procesos durante el ciclo de vida del proyecto, que involucra diversas actividades interrelacionadas que desarrolla con la ayuda de herramientas de gestión de proyectos (Kerzner, 2006; Koskinen et al., 2003; Pinto & Slevin, 1988; J. R. Turner, 1999; J. R. Turner & Cochrane, 1993; Vidal & Marle, 2008; APMBOK, 2019; BSI, 2019; IPMA, 2017; PMI, 2017; OGC, 2009, PM2, 2018; P2M, 2017).	Proceso sistemático, controlado, empírico y crítico de indagación reflexiva sobre problemas (Kerlinger et al., 2000), la metodología va de acuerdo con la complejidad de la investigación, el contexto y la industria. De acuerdo con el Manual de Frascati (2015) es sistemático: Secuencia organizada y cronológica de actividades, que ha de seguirse de forma rigurosa, sin omitir etapas para que no afecten el resultado final del estudio (Minciencias, 2020, p. 13; Quezada Abad et al., 2018).

Incertidumbre	Definición plena del resultado, menor grado de incertidumbre (Koskinen et al., 2003; J. R. Turner & Keegan, 1999;2003; OGC, 2009; PMI, 2017).	Alto grado de incertidumbre en la obtención de resultados (Frame, 2005, p. 33), porque cada proyecto de investigación propone resultados novedosos que pretenden generar nuevo conocimiento e implica un proceso iterativo de resolución de problemas que diseñará y evaluará posibles soluciones, que pueden no ser las soluciones esperadas inicialmente (Valencia Achuri & Taboada Álvarez, 2022, p. 4)
Resultado	Busca lograr un cambio, posee un antes y un después. Persigue el retorno de la inversión y la rentabilidad sostenible (Pinto & Slevin, 1988; Turner, 1999; Turner & Keegan, 1999); APMBOK, 2019; IPMA, 2017; OGC, 2009; PMI, 2017).	Busca responder preguntas o explorar problemas específicos utilizando un enfoque sistemático y metodológico, por lo tanto, busca la generación de conocimiento y la aplicabilidad de este, solucionar problemas sociales, ambientales, económicos, productivos entre otros, busca así mismo el avance tecnológico y la inclusión en el mercado y finalmente el desarrollo y competitividad del país (Creswell & Poth, 2016; Kerlinger et al., 2000; Woody, 1927; Yin, 2004; Minciencias, 2021). Los proyectos de CTeI deben llevar a la posibilidad de transferir los nuevos conocimientos, garantizando su uso y permitiendo que otros investigadores lo reproduzcan como parte de sus actividades de I+D+i (Minciencias, 2020. p. 13).
Comercialización y rentabilidad	El enfoque principal en un proyecto de inversión empresarial es lograr la comercialización exitosa del producto y generar beneficios económicos para la organización. Se hace hincapié en estrategias de marketing, posicionamiento en el mercado, captación de clientes y generación de ingresos sostenibles.	En un proyecto de investigación la comercialización y la rentabilidad pueden no ser los objetivos inmediatos. El enfoque principal es la generación de conocimiento, la validación de conceptos y la mejora de la tecnología o la solución o la mejora de condiciones ambientales y/o sociales. La comercialización y la rentabilidad pueden abordarse en etapas posteriores, en la línea de innovación y pueden requerir la colaboración con una entidad empresarial o inversores para su implementación y monetización, aunque algunos proyectos pueden incluir la fase de comercialización, proyectos denominados investigación, desarrollo e innovación, que desean no solo el desarrollo de conocimiento, sino el uso y comercialización de este a través del desarrollo de nuevos productos, bienes y/o servicios.

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Ciclo de Vida

El ciclo de vida se refiere a una serie de etapas o pasos que atraviesa un organismo, producto, servicio, evento o fenómeno, desde su creación hasta su finalización. En otras palabras, se podría decir que es el proceso de nacimiento, crecimiento, madurez, decadencia y muerte de algo.

El concepto de ciclo de vida se puede aplicar a una gran variedad de cosas, desde seres vivos hasta productos manufacturados y también proyectos. A continuación, se describirá lo que es el ciclo de vida en proyectos y productos, para obtener una visual clara sobre las etapas por las cuales transita un proyecto y la importancia de la gestión de *Stakeholders* durante su ciclo de vida y su contribución en la obtención de productos que conlleva a generar el impacto de los proyectos de investigación.

Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es una secuencia de etapas o fases que un proyecto atraviesa desde su concepción hasta su finalización y puede desarrollarse de manera iterativa en algunos casos, lo que significa que algunas etapas pueden repetirse o ajustarse a medida que se adquiere mayor conocimiento o se enfrentan nuevos desafíos. Estas etapas proporcionan una estructura para la gestión y el control efectivo del proyecto, además proporciona una guía para las actividades de planificación, ejecución y control del proyecto. Si bien la terminología y la cantidad de etapas pueden variar según la metodología utilizada, a continuación, se presenta una descripción según autores reconocidos y cuerpos de conocimiento enfocados tanto en proyectos empresariales como de investigación y de sostenibilidad (Tabla 10 y 12).

Autores Reconocidos. Algunos autores han realizado un esfuerzo para definir las etapas o fases del ciclo de vida de los proyectos empresariales y de investigación, en el cual incluyen la identificación de actividades clave.

Tabla 10

Ciclo de vida del proyecto autores reconocidos

Autores	Fase inicio	Fase organización	Fase ejecución y monitoreo	Fase cierre	Fase pos-proyecto
Gestión de Proyectos	Viabilidad, resumen, el	En la fase de planificación, el	Es normal desarrollar algún	Entrega a Operación. En la	Desecho y reciclaje. La

(Wallace & Roberts, 2014)	resumen del proyecto es, básicamente, una declaración de lo que el cliente quiere exactamente del proyecto.	cliente arma una propuesta básica para el trabajo que se requiere.	tipo de prototipo que pueda probarse y evaluarse completamente antes de iniciar la producción total. Desarrollo del diseño final. Ofertas y acuerdos contractuales. Fabricación; Puesta en funcionamiento.	fase operativa, el sistema se utiliza activamente para el propósito para el cual se creó originalmente. Desafectación y cierre del proyecto.	última fase es la de desecho y reciclaje. La legislación de muchos países se está volviendo cada vez más exigente con respecto al impacto ambiental del reciclaje.
Handbook of Project Management 5ta ed. Gestión de proyectos (Turner, 2016)	Concepto: Cuando se identifica por primera vez la posibilidad de un cambio beneficioso, se identifica el resultado o beneficio deseado y los posibles entregables del proyecto para lograr ese resultado Viabilidad: se identifica los medios para obtener los productos, se evalúa su viabilidad y valores comparativos y se elige uno para un mayor desarrollo.	Diseño: cuando se refina la definición de los resultados deseados, se definen los medios para lograrlos y se demuestra el valor para los propietarios.	Ejecución: cuando se lleva a cabo el trabajo para entregar el resultado y se supervisa el rendimiento.	Cierre: cuando la salida se entrega al propietario o a los usuarios para que operen para producir el resultado deseado.	NA
Dirección de proyectos en las organizaciones Como utilizar bien el tiempo, las técnicas y la gente (Frame, 2005)	Identificación de las necesidades y selección del proyecto, teniendo en cuenta el coste de oportunidad. Creación de un preplán o propuesta o estudios de factibilidad, estudio de casos o análisis de competitividad.	Planificación: inicia la planificación detallada, una vez se ha seleccionado el proyecto, se identifica los hitos del proyecto, se identifican tareas y su interdependencia. Es una formulación	Implementación: una vez diseñado el plan formal, se inicia el desarrollo del proyecto, es decir, hacer el trabajo que se ha formulado en el plan del proyecto a fin de producir algo que satisfaga las necesidades de los usuarios	Cierre: puede haber cierres prematuros o cierres finalizando el proyecto, las actividades relacionadas están en la liberación de los recursos utilizados y determinar si los productos satisfacen los requerimientos, si ha sido	Se realiza contacto con los usuarios para determinar si están satisfechos con el producto. Se establece actividades de mantenimiento post-proyecto.

	dinámica que a medida que avanza el proyecto se actualiza.	Control: realiza el control del avance y desempeño del proyecto, a través de la recolección y análisis de datos Evaluación: realización de exámenes periódicos ocupándose de un panorama general, durante el proyecto y al final.	contratado, si satisfacen lo contratado, desarrollo del informe final.	

Nota: Elaboración propia a partir de los autores.

Cuerpos de Conocimiento. Los cuerpos de conocimiento incluyen la definición del ciclo de vida de los proyectos, establecen cuatro fases y en algunos casos incluyendo una fase pos-proyecto, especialmente en proyectos que miden el impacto, analizan los beneficios alcanzados y la sostenibilidad de los productos y/o servicios producidos (Tabla 11).

Tabla 11

Ciclo de vida del proyecto cuerpos de conocimiento

Autores	Fase inicio	Fase organización	Fase ejecución y monitoreo	Fase cierre	Fase pos-proyecto
BS 6079 Gestión de proyectos (The British Standards Institution [BSI], 2019)	Preparando el proyecto: resumen del proyecto, necesidad u oportunidad Caso de Negocio Generación del plan de gestión del proyecto y el plan de proyecto.	Planificación del proyecto: Gestión de los cambios, beneficios, alcance, tiempo, presupuesto y recursos.	Dirección del proyecto: Aprobar proyecto o fase Reporte del proyecto, escalar riesgos, escalar problemas, gestionar cambios, solicitud de decisiones, solicitud de dirección Entregar.	Cierre del proyecto: Solicitar cierre del proyecto revisar el resultado del proyecto.	NA
Guía de la metodología de gestión de proyectos PM²	Iniciación: Definición de objetivos, creación del plan de negocio, establecimiento	Planificación: Asignación del equipo, desarrollo del plan de trabajo, definición detallada del alcance y	Coordinación de las actividades, producción de entregables, seguimiento continuo del	Obtención de la aceptación formal del proyecto, evaluación del desempeño, documentación de	NA

Metodología de Gestión de Proyectos PM² (European Commission Centre of Excellence in Project Management [CoEPM2], 2018a)	del alcance del proyecto e inicio formal del mismo. Entregables: Plan de negocio, definición del alcance del proyecto.	planificación de las actividades. Plan de trabajo, asignación de recursos.	progreso. Realización del trabajo del proyecto según lo planificado, incluyendo el control de calidad y el manejo de cambios. Entregables: Entregables del proyecto, informes de progreso.	lecciones aprendidas y cierre administrativo del proyecto. Entregables: Aceptación formal del proyecto, documentación final.	
Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos *Ciclo de vida de los proyectos* (Project Management Institute [PMI], 2017)	Conceptualización y lanzamiento del proyecto. Definición de alcance y objetivos. Entregables: Acta de constitución, plan de proyecto preliminar.	Desarrollo de un plan detallado para la ejecución del proyecto. Asignación de recursos. Entregables: Plan de proyecto detallado, cronograma, presupuesto.	Realización del trabajo del proyecto según lo planificado. Se realiza seguimiento y control al trabajo y realiza control de cambios, se valida el alcance y se aprueban entregables de acuerdo a requisitos tánicos y de calidad, entre otros. Entregables: Productos, servicios, informes de progreso.	Finalización formal del proyecto. Evaluación del desempeño. Entregables: Acta de cierre, informe final, documentación del proyecto.	NA
PRISM Project Integration Sustainable Method (Green Project Management [GPM] et al., 2013)	Pre-proyecto o iniciación: Definición de la triple línea base, desarrollo del plan de sostenibilidad, gestión de interesados, entorno de gobernabilidad, integración 5P.	Criterios de aceptación, estructura de desglose del producto, estructura del desglose del trabajo, estructura de desglose organizacional, estructura de desglose de costos, calidad y gestión de tiempo.	Gestión de los requerimientos, gestión de riesgos, cambios e incidentes, gestión de recursos humanos, adquisiciones, gestión de información, gestión de conflictos.	Revisiones del proyecto Revisiones de la calidad Matriz de integración P5.	Revisiones pos-proyecto: informe de las lecciones aprendidas, análisis de la validación del cumplimiento de objetivos, del desempeño y efectividad de la estrategia del proyecto.
PRINCE2 (Office of Government Commerce [OGC], 2017)	Pre – proyecto: se dispara con el mandato de proyecto. El mandato del proyecto lo proporciona la organización	En la fase de inicio se genera la documentación de inicio del proyecto como: 4 estrategias de gestión de riesgos, comunicación,	Se ejecuta el trabajo, en la construcción del producto por el cual fue creado el proyecto, así mismo, se generan una serie	Las actividades de cierre incluyen la planificación de revisiones de beneficios posteriores al proyecto.	Revisión y validación del alcance de los beneficios establecidos en el plan de beneficios del proyecto.

	encargada (administración corporativa o del programa) y puede variar en forma desde una instrucción verbal hasta una definición de proyecto bien definida y justificada. Con el mandato del proyecto se inicia el proceso puesto en marcha de proyecto. La puesta en marcha se genera el expediente del proyecto que contine la descripción del producto del proyecto, equipo de gestión, Business Case preliminar y el plan fase de inicio.	calidad y configuración, descripción del producto detallado, controles de fase, Business Case definitivo, plan del proyecto, adaptación y el plan de revisión de beneficios y plan de fase. Se realiza la gestión de límite de fase de inicio para dar inicio a las fases de ejecución del proyecto. Se autoriza la ejecución del proyecto y la ejecución de la fase siguiente.	de registros del proyecto (Registro diario, Registro de lecciones, Registro de problemas, Registro de riesgos, Registro de calidad y Registros de elementos de configuración) para ayudar con el control del progreso. Se mantiene informado a la junta del proyecto sobre el avance del proyecto, así mismo, el equipo del proyecto mantiene informado al director del proyecto sobre el progreso a través de los informes de punto de control. Project Manager solicita permiso para pasar a la siguiente etapa informando cómo se desempeñó la etapa, proporcionando una actualización del Business Case y planificando la siguiente etapa de gestión.	Las actividades para desmantelar un proyecto están cubiertas por el proceso de Cierre de un proyecto, incluye el informe de cierre, la entrega de productos, evaluar el proyecto y generar recomendaciones de cierre.	
Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA) (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015)	**Preinversión:** Perfil, prefactibilidad y factibilidad.	**Planificación:** Definición del producto en detalle, costos, beneficios y los indicadores para medir el fin, el propósito, los productos y las actividades.	**Inversión:** ejecución de actividades propias del proyecto y entrega de productos, bienes y/o servicios contemplados para atender las necesidades sociales que	NA	**Evaluación ex post:** evaluación de los resultados alcanzados con la ejecución del proyecto.

			dieron origen al proyecto. **Operación:** seguimiento de las metas definidas para el logro de los objetivos.		
Manual ILPES, metodología marco lógico (Ortegón et al., 2005)	**Preparación del proyecto:** Se define los parámetros de desempeño del proyecto, líneas de base, puntos de referencia e indicadores para futuras mediciones de seguimiento.	**Plan de Monitoreo y evaluación**	**Ejecución:** ejecución de las actividades del proyecto, así como actividad de monitoreo y control**.** Construcción de los productos, bienes y/o servicios.	**Terminación:** entrega de los productos, bienes y/o servicios, evaluación de los indicadores y percepción de los beneficios alcanzados. Informe de terminación del proyecto.	**Operación ex post:** examina el impacto del proyecto a su terminación o posteriormente. Se examina el diseño original, con las modificaciones introducidas como resultado del monitoreo y evaluación durante la ejecución, y el alcance en cuanto al objetivo.

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

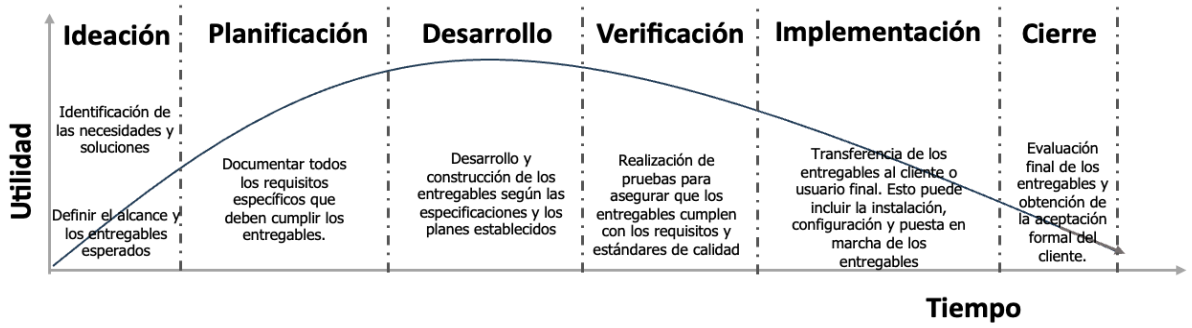
Ciclo de Vida del Entregable

De acuerdo con Meredith et al., los entregables son "Elementos deseados de valor, resultados o resultados que deben crearse para que un proyecto se considere completo" (Meredith et al., 2017, p. 24). Por lo tanto, los entregables son parte esencial y la razón de ser de los proyectos, al igual que los productos, bienes y/o servicios son la razón fundamental de las organizaciones empresariales, sobre las cuales centran sus estrategias; es por esto, que los entregables pueden equipararse a los productos, bienes y servicios en un entorno empresarial, llevados al contexto de los proyectos de investigación y los resultados esperados, de los cuales se espera que generen un impacto en diferentes dimensiones y sobre los cuales se pretende ampliar la frontera de conocimiento que finalmente serán la base de crecimiento de la productividad de las organizaciones empresariales y el avance económico y social de los territorios.

El ciclo de vida de los entregables se refiere a las fases que atraviesan los productos, servicios o resultados específicos producidos por un proyecto, desde su concepción hasta la entrega final al cliente o usuario, las cuales incluye fases de ideación, planificación, desarrollo, verificación, implementación y cierre (Figura 9).

Figura 9

Ciclo de vida de los entregables



Nota: Elaboración propia a partir de (Kotler & Keller, 2006; Meredith et al., 2017).

No hay un periodo de tiempo establecido para el ciclo de vida de un activo o producto dado que la duración de cada fase de su existencia varía en función de la vida económica.

El ciclo de vida de los entregables es un componente crucial de la gestión de proyectos, según Meredith y Mantel, gestionar cada fase del ciclo de vida del entregable debe realizarse con atención al detalle, asegurando la calidad y la satisfacción del cliente, y promoviendo una comunicación eficaz y la gestión adecuada de los cambios, lo cual está implícito en la gestión del proyecto.

Consideraciones sobre Ciclo de Vida

El ciclo de vida de un proyecto y el ciclo de vida del entregable son dos conceptos distintos pero relacionados.

El ciclo de vida de un proyecto posee una duración en la línea de tiempo para obtener el producto, bien y/o servicio por el cual fue creado, denominado también entregable, sin embargo, una vez entregado el producto, bien y/o servicio, inicia la fase pos proyecto, en donde se puede lograr la "obtención de beneficios", por lo tanto, la línea de tiempo para los entregables puede incluir un proyecto separado para el periodo posterior al proyecto, que es el periodo de tiempo entre el periodo del proyecto tradicional y el periodo en el que la organización obtiene el beneficio con base en los entregables finales. Es importante tener en cuenta que, la duración de cada etapa del ciclo de vida del entregable puede variar dependiendo del tipo de producto, la industria, el mercado y otros factores; además, las empresas pueden adoptar diferentes estrategias para prolongar o gestionar el ciclo de vida del entregable, como la diversificación, la extensión de la línea de productos o la reinvención del producto, bien o servicio considerado como entregable del proyecto.

De otro lado, el ciclo de vida de un proyecto se enfoca en la gestión y finalización exitosa del proyecto, mientras que el ciclo de vida del entregable se centra en la gestión y maximización del valor del producto durante el ciclo de vida del proyecto y los beneficios que genera pos-proyecto (Tabla 12, Figura 10). Ambos conceptos son fundamentales para la gestión efectiva de proyectos y productos en diferentes contextos. A continuación, presento una comparación entre proyecto y producto, desde una perspectiva funcional.

Tabla 12

Ciclo de vida del proyecto y del entregable

Criterio	Ciclo de vida proyecto	Ciclo de vida entregable
Enfoque	El ciclo de vida del proyecto se centra en las etapas que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su finalización con el cierre administrativo y el paso a operación de los productos, bienes y/o servicios generados.	El ciclo de vida del entregable se refiere a las etapas específicas que atraviesan los productos, servicios o resultados del proyecto desde su concepción hasta su finalización y entrega.
Propósito	Proporcionar una estructura general para la gestión y el control del proyecto.	Garantizar que los entregables cumplen con los requisitos especificados y las expectativas del cliente.
Objetivo	El objetivo principal del ciclo de vida de un proyecto es gestionar y completar con éxito el proyecto, cumpliendo con los objetivos establecidos, dentro de las restricciones alcance, tiempo y costo.	El objetivo del ciclo de vida del entregable es administrar y maximizar el valor del producto a lo largo de su vida útil, desde su creación, implementación o uso hasta su retiro obsolescencia o mejora.
Fases	El ciclo de vida de un proyecto tiene una duración limitada y está determinado por la finalización del proyecto y el logro de sus objetivos, así mismo, las fases o etapas como inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre, proporcionan una estructura para la gestión y el control del proyecto.	El ciclo de vida del entregable puede variar ampliamente según el sector, la industria y el tipo de producto, y puede abarcar desde unos pocos meses hasta varios años. Etapas: ideación, planificación, desarrollo, verificación, implementación y cierre.
Cambios	En el ciclo de vida de un proyecto, se esperan cambios y ajustes a medida que se obtiene más información y se enfrentan nuevos desafíos. La gestión de cambios es una parte esencial para garantizar que el proyecto se adapte a las necesidades específicas.	En el ciclo de vida del entregable, también pueden ocurrir cambios en función de las tendencias de los usuarios, clientes, necesidades, evolución del mercado, las innovaciones tecnológicas y la competencia, lo que puede requerir ajustes en la estrategia organizacionales y del proyecto.
Resultados	El ciclo de vida de un proyecto tiene como resultado la finalización del proyecto y la entrega de los productos, servicios o resultados acordados.	Se centra en los beneficios económicos, sociales, ambientales, tecnológicos por los cuales fueron creados.

Nota: Elaboración propia con base en (Bharadwaj & Tiwana, 2005; Dueholm Müller & Axel Nielsen, 2013; Kotler & Keller, 2006; Meade & Sarkis, 1999; Meredith et al., 2017; Project Management Institute [PMI], 2017, 2021).

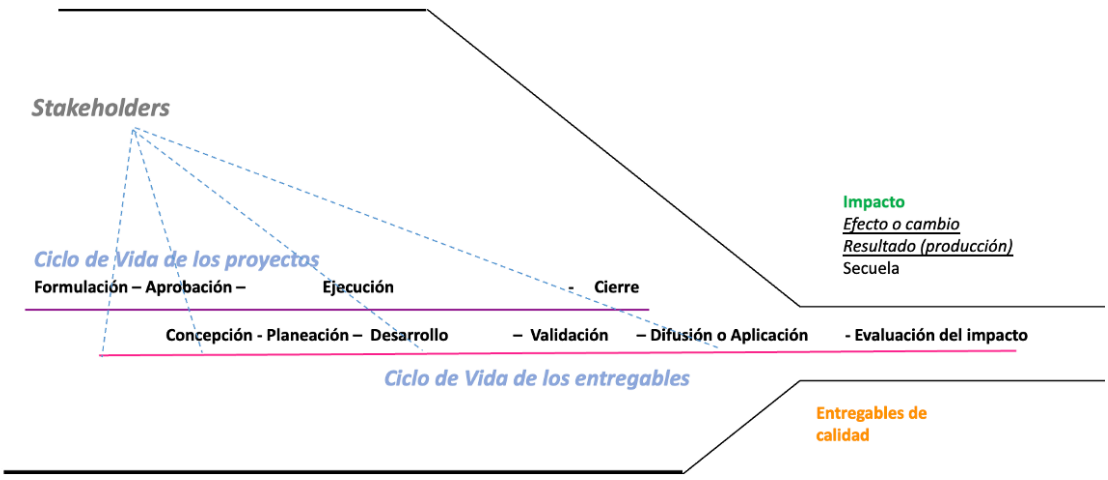
De acuerdo con lo anterior, el ciclo de vida del proyecto se refiere a todas las actividades y fases necesarias para gestionar y completar el proyecto en su totalidad, mientras que el ciclo de vida de los entregables se centra específicamente en las etapas de desarrollo y entrega de los productos, servicios o resultados del proyecto, por lo tanto, el ciclo de vida del proyecto incluye la gestión de todas las áreas del proyecto, como alcance, tiempo, costo, calidad, recursos,

comunicación, riesgos, *Stakeholders*, y adquisiciones, mientras que el ciclo de vida de los entregables se enfoca únicamente en el desarrollo técnico y la calidad de los entregables, adoptando una perspectiva más detallada y técnica sobre cómo desarrollar y entregar los productos específicos del proyecto a diferencia del ciclo de vida del proyecto que tiene una perspectiva más holística sobre cómo gestionar y completar el proyecto entero.

En la Figura 10, se realiza una abstracción de las etapas o fases por la cuales atraviesa un proyecto sin importar su finalidad (inversión, productivo o de investigación), con el objetivo de establecer un camino lógico desde el inicio de la construcción de los productos entregables y resultados a través de un proyecto, hasta el cierre y transferencia de dichos entregables para ser explotados empresarial, académica y/o socialmente.

Figura 10

Ciclo de vida proyectos y entregables



Nota: Elaboración propia con base en (Bharadwaj & Tiwana, 2005; Dueholm Müller & Axel Nielsen, 2013; Kotler & Keller, 2006; Meade & Sarkis, 1999; Meredith et al., 2017; Project Management Institute [PMI], 2017, 2021).

Con respecto a lo anterior, en el presente estudio se tendrá en cuenta tanto el ciclo de vida de los proyectos y el ciclo de vida de los entregables, lo cual constituye un ciclo de vida general de los proyectos, teniendo en cuenta desde la concepción del proyecto y los entregables, hasta la etapa de cierre y transferencia de los mismos con el objetivo de generar los impactos esperados.

Resultados Producto de los Proyectos de Investigación

Los resultados y productos de los proyectos de investigación son los tangibles e intangibles que se obtienen como consecuencia del desarrollo de actividades CTeI en los proyectos de investigación. Estos resultados y productos son la evidencia del conocimiento generado y el impacto que ha tenido la investigación. Algunos ejemplos de resultados son:

- **Descubrimientos científicos:** Nuevos conocimientos o teorías que amplían la comprensión de un tema.
- **Datos e información:** Recopilación y análisis de datos que proporcionan información valiosa sobre un tema.
- **Modelos y herramientas:** Desarrollo de modelos o herramientas que pueden ser utilizados para resolver problemas o tomar decisiones.
- **Metodologías y técnicas:** Desarrollo de nuevas metodologías o técnicas para realizar investigaciones o resolver problemas.

Tipología de Resultados

A continuación, se presentan en la Tabla 13 las tipologías de los resultados de productos de investigación, con base en lo definido en el modelo de medición de grupos establecido por Minciencias (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2020a, 2021a).

Tabla 13

Tipología de productos resultado de CTeI

Productos Generación de Nuevo Conocimiento	**Productos Desarrollo Tecnológico e Innovación**	**Productos Apropiación Social del Conocimiento**	**Productos Relacionadas con la Formación de Recurso Humano para la CTeI**
Artículos de investigación A1, A2, B y C. Artículos de investigación D.	1. Diseños industriales. 2. Esquemas de circuito integrado. 3. Software. 4. Plantas piloto. 5. Prototipos industriales. 6. Signos distintivos. 7. Productos nutracéuticos 8. Colecciones científicas 9. Nuevos registros científicos	1. Para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social 2. Para la generación de insumos de política pública y normatividad 3. Para el fortalecimiento de cadenas productivas 4. Trabajo conjunto entre un Centro de Ciencia y un grupo de investigación	**Estudiante de pregrado** 1. Formación de estudiantes de pregrado. 2. Vinculación de estudiantes de pregrado.
Notas científicas. Notas científicas publicadas en las revistas indexadas en los índices bibliográficos de citaciones e índices bibliográficos **Libros de Formación Q1**	**Producto empresarial.** 1. Secretos empresariales. 2. Empresas de base tecnológica (spin off o start-up). 3. Empresas creativas y culturales. 4. Productos y procesos tecnológicos usualmente no patentables o registrables 5. Innovaciones generadas en la gestión empresarial. 6. Innovaciones en procesos y servicios.	**Circulación de conocimiento especializado.** 1. Eventos científicos con componente de apropiación. 2. Participaciones en redes de conocimiento 3. Talleres de creación 4. Documentos de trabajo 5. Nuevas secuencias genéticas 6. Ediciones de revista o libro de divulgación científica 7. Ediciones de revista o libro de divulgación científica 8. Informes finales de investigación 9. Informes técnicos 10. Consultorías científico-tecnológicas e investigación - acción	**Estudiante de maestría** 1. Formación de estudiantes de doctorado. 2. Vinculación de estudiantes de doctorado.
1. Libros categoría A 2. Libros categoría A1 3. Libros categoría B	1. Normas técnicas. 2. Reglamentos técnicos. 3. Guías de práctica clínica. 4. Protocolos de vigilancia epidemiológica 5. Actos legislativos 6. Proyectos de ley.	Publicaciones editoriales no especializadas, producciones de contenido digital, producción de estrategias y contenido transmedia, y desarrollos web.	**Estudiante de especialidad médica** 1. Formación de estudiantes de especialidad médica. 2. Vinculación de estudiantes de especialidad médica.
1. Capítulos de libro categoría A. 2. Capítulos de libro categoría A1. 3. Capítulos de libro categoría B.	Son conceptos calificados derivado de procesos de investigación, que sirven para la toma de decisiones de entidades estatales o internacionales traducidas en Leyes, Decretos, Resoluciones, Circulares IVC del nivel nacional y sus similares en el ámbito internacional.	1. Libros de divulgación o compilación de divulgación, libros de formación (Q2 y Q3), 2. Manuales y 3. guías especializados, 4. artículos de divulgación, 5. artículos y notas científicas publicadas en, book series, trade journals y/o proceedings, 6. boletines divulgativos y 7. libros de creación (piloto).	**Estudiante de doctorado** 1. Formación de estudiantes de doctorado. 2. Vinculación de estudiantes de doctorado.

1. Variedades vegetales nuevas de ciclo largo. 2. Variedades vegetales nuevas de ciclo corto.	**Registros** Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor.	**Joven investigador** Vinculación de jóvenes investigadores mediante becas-pasantías a las actividades de CTeI.
Productos tecnológicos patentados o en proceso de solicitud de patente. 1. Patentes de invención o modelos de utilidad obtenidos. 2. Patentes de invención o modelos de utilidad solicitados o en proceso de concesión.		1. Apoyo a creación de programas de doctorado. 2. Apoyo a creación de programas de maestría o de especialidades médicas. 3. Apoyo a creación de programas de pregrado. 4. Apoyo a creación de cursos de doctorado. 5. Apoyo a creación de cursos de maestría o de especialidades médicas.
1. Nueva Raza Animal		Proyectos aprobados por el Programa Ondas; la institución donde se realiza el proyecto
1. Población mejorada de raza pecuaria		Proyectos de Investigación y Desarrollo. Proyectos de Investigación-Creación Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+I)
1. Obras o creaciones efímeras. 2. Obras o creaciones. 3. Obras o creaciones procesuales.		Proyectos ejecutados (culminados) de extensión en CTeI, o, de responsabilidad social-extensión solidaria con componente de CTeI.

Nota: Tomado de documento Anexo 1. Medición de grupos. Minciencias (2021a, p. 57, 58),

De acuerdo al modelo TRL, los productos resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, son elementos tecnológicos que pasan por diferentes niveles de madurez desde su concepción hasta su implementación en el mercado. Cada nivel del TRL representa un estado de desarrollo y preparación tecnológica de los productos, por lo tanto, pasan de ser conceptos teóricos y modelos iniciales a sistemas completos y comercializables listos para su implementación en entornos reales (Figura 11).

Figura 11

Productos resultados de investigación según TRL

RESULTADOS	INVESTIGADORES	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN D/A o centros o inst públicos de I+D (P/P)	CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO Y/O INNOVACIÓN - CENIS vinculado al sector Agropecuario D/A, financiados por el sector privado	CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (P/P) A/D adscritos a entidades P/P	OFICINAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS OTRIS (P/P) tranferenc a org productivas o sociales	UNIDADES EMPRESARIALES I+D+i	EMPRESAS ALTAMENTE INNOVADORAS	CENTROS DE INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD (P/P) A/D	PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICA O INNOVACIÓN (P/P)	ENCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (P/P) A/D	CENTROS DE CIENCIA (P/P/M) A/D sin ánimo de lucro para ASCTeI	ORGANIZACIONES PARA EL FOMENTO DEL USO Y APROPIACIÓN DE LA CTEI (P/P) A/D
Actividad principal o nuclear	**TRL 1-7**	**TRL 1-7**	**TRL 1-6**	**TRL 1-6**	**TRL 3-8**	**TRL 6-9**	**TRL 2-9**	**TRL 7-9**	**TRL 4-9**	**TRL 6-9**	**TRL 6-9**	**TRL 1-9**	**TRL 1-9**
Productos de generación de nuevo conocimiento													
Artículos	x	x	x	x									
Notas científicas	x	x	x	x									
Libros	x	x	x	x									
Capítulos de libro	x	x	x	x									
Productos tecnológicos patentados en proceso de cocesión	x	x	x	x									
Variedad vegetal o variedad animal y poblaciones mejoradas de razas pec	x	x	x	x	x								
Productos resultados de la creación o investigación-creación	x	x	x	x									
Productos de desarrollo tecnológico e innovación													
Productos tecnológicos certificados o validados (Diseño, circuitos integrado, software, planta piloto, prototitpo, signos distintivos, otros)	x	x	x	x	x		x						
Productos empresariales (spin-of, star-up, innovaciones proceso/servicios	x	x		x			x	x		x	x		
Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones (Acuerdos y/o proyec	x	x		x	x				x				
Conceptos Técnicos	x	x		x									
Registros acuerdo de licencia	x	x		x	x	x	x						
Productos de Apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia													
Procesos de ASC	x	x				x			x	x		x	x
Divulgación Pública de la CTeI	x	x										x	
Producción bibliográfica	x	x							x			x	x
Circulación de conocimiento especializado	x	x										x	
Prodcutos de Formación de recurso humano													
Dirección Tesis Doctorado	x	x											
Dirección de Trabajo de grado de Maestría	x	x											
Dirección de Rebajo de grado de pregrado	x	x											
Proyecto de investigación- creación	x	x											
Proyectos de investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i)	x	x											
Proyectos de extención y responsabildiad social en CTeI	x	x											
Apoyo a creación de programas y cursos de formación de investigación	x	x											
Acompañamietno y asesogría de líneas temáticas de programa ondas	x	x											

Nota: Elaboración propia a partir del modelo TRL y Modelo de Medición de Minciencias (2021).

Consideraciones sobre Resultados

En el contexto de un proyecto de investigación, los resultados se consideran los hallazgos, descubrimientos o conocimientos obtenidos durante el desarrollo del proyecto. Estos resultados representan la evidencia tangible del trabajo realizado y el aporte que la investigación ha hecho al área de estudio, por ejemplo descubrimientos científicos, la recopilación y análisis sistemático de datos que permite comprender mejor un problema o situación, el desarrollo de modelos y herramientas que permiten analizar y simular escenarios, fenómenos, resolver problemas entre otros, y el desarrollo de nuevas metodologías y técnicas que permiten resolver problemas y contribuir a mejorar la calidad y eficiencia de los procesos investigativos.

Por otro lado, los productos de investigación son las herramientas, materiales o recursos que se crean a partir de los resultados de la investigación. Estos productos pueden ser tangibles, como un libro, un artículo científico o un software, o intangibles, como una metodología, una teoría o un modelo. Por lo tanto, los resultados de investigación son la base sobre la cual se crean los productos de investigación y estos productos son una forma de comunicar los resultados de la investigación a un público más amplio y de hacer que la investigación sea útil y accesible para diferentes sectores de la sociedad y generar impacto.

Así mismo, los resultados de investigación son la base sobre la cual se construye el impacto de una investigación, por lo que, un proyecto de investigación con resultados de alta calidad y productos de alta calidad tendrá un mayor potencial para generar un impacto significativo, es decir, que la aplicación de los resultados conlleva inevitablemente a la generación del impacto y su utilización consciente en diferentes áreas, sectores y latitudes podrá determinar el tamaño del impacto.

Es importante destacar que el impacto de una investigación no siempre es inmediato o directo. Los resultados de investigación pueden tardar tiempo en traducirse en aplicaciones prácticas o en tener un impacto significativo en la sociedad; sin embargo, es importante reconocer que toda investigación tiene el potencial de generar un impacto positivo, incluso si ese impacto no es evidente de inmediato.

En conclusión, los resultados de investigación son importantes porque permiten evidenciar el impacto de las investigaciones y contribuyen al avance del conocimiento científico y tecnológico, pueden aportar en la aplicación práctica en diferentes sectores, ayudan a la formación de nuevos investigadores y perfeccionar las capacidades investigativas individuales y grupales, de igual manera, los productos de investigación que son la parte tangible de los

resultados que permiten traducir los resultados en aplicaciones prácticas y finalmente conducen a la obtención del impacto en la sociedad.

Tener en cuenta tanto los resultados como los productos de investigación es fundamental para el presente proyecto, ya que trata de la generación de un modelo de articulación de *Stakeholders* relacionados con los proyectos de investigación universitaria con el objetivo de mejorar el impacto de los resultados de los proyectos.

Modelos

En este apartado se presenta un análisis de la literatura pertinente para el desarrollo del presente estudio, la cual soporta las definiciones de modelo, elementos, tipos, y se muestran algunos ejemplos de modelos en gestión de *Stakeholders*, que forman la base teórica del constructo. El objetivo principal de este subcapítulo es desarrollar una conceptualización de ¿Qué es un modelo?, para enfocarlo en el área de conocimiento donde se plantea el presente trabajo doctoral, que permita a la vez identificar las características y elementos claves a tener en cuenta para la elaboración del modelo de gestión de *Stakeholders* del ecosistema CTeI, del sector agropecuario de Cundinamarca.

Concepto de Modelo

> El significado de la palabra modelo desde la perspectiva etimológica, indica (1) Medida, cantidad o proporción, (2) Ejemplar o prototipo y (3) Un algo proporcionado de otra cosa" (Carvajal, 2002, p. 12); el significado desde la perspectiva epistemológica, el modelo puede considerarse como "una especie de descripción o representación de la realidad (hechos, situaciones, fenómenos, procesos, estructuras y sistemas, entre otros), que, por lo general, está en función de unos supuestos teóricos o de una teoría. (Carvajal, 2002, p. 12)

En palabras más simples, un modelo, es una representación simplificada y conceptual de un objeto, sistema, proceso o fenómeno; algunos autores a lo largo de la historia (70 años), han definido lo que se podría considerar como "modelo" realizando aproximaciones desde sus áreas de estudios o especialidad, como se muestra a continuación (Tabla 14).

Tabla 14

Concepto de modelo autores reconocidos

Autor	Concepto
Kenneth E. Boulding (1956)	Definió un modelo como una representación abstracta o simbólica de un objeto, proceso o sistema en el mundo real (Boulding, 1956).
Herbert A. Simón (1996)	Definió modelo como una simplificación de la realidad que ayuda a comprender y explicar ciertos aspectos de un fenómeno o sistema (Simon, 1996).
Jay Wright Forrester (1997)	Trabajó la dinámica de sistemas y definió un modelo como un conjunto de ecuaciones matemáticas que representan las relaciones entre las variables de un sistema (Forrester, 1997).
Peter Checkland (2000)	Desarrolló el enfoque de la Metodología de Sistemas Blandos (Soft Systems Methodology, SSM), donde define un modelo como una abstracción conceptual que representa el problema y el sistema que se está estudiando (Checkland, 2000).
Carvajal V. Álvaro (2002)	Define modelos como los instrumentos o esquemas conceptuales por los cuales los seres humanos intentan articular de manera sistemática el conocimiento que se obtiene de la experiencia mediante el proceso de investigación (Carvajal V., 2002).
Donella Meadows (2008)	Centrada en la modelización de sistemas complejo, describió modelo como una estructura de hipótesis y relaciones que ayuda a entender la dinámica y el comportamiento de sistemas complejos (Meadows, 2008).
Leticia Sesento (2008)	Define modelo como la representación de un hecho o fenómeno, pretendiendo mostrar su estructura, elementos, mecanismos, procesos, interrelaciones y aspectos teóricos que le dan sustento, para facilitar su comprensión (Sesento G., 2008).
Mike Pidd (2010)	Define modelo como una representación explícita y externa de una parte de la realidad, para entender, cambiar, gestionar y controlar dicha parte de la realidad (Pidd, 2010).
George E.P. Box (2015)	Popularizó el enfoque de modelado estadístico y la metodología Box-Jenkins para predecir y controlar series de tiempo, definió un modelo como una representación simplificada de la realidad (Box et al., 2015).

Nota: Elaboración propia con base en los autores citados.

De acuerdo con los autores, podemos inferir en un sentido amplio, que un modelo es una representación simplificada y abstracta de algo que existe en el mundo real o en un dominio específico, el cual, captura las características esenciales y relevantes de un objeto, sistema, proceso o fenómeno que se desea representar y es utilizado para comprender, describir, analizar y predecir diferentes aspectos del mundo real (Esfandiari & Lu, 2010). De acuerdo con lo

anterior, un modelo posee distintos modos de utilidad (Figura 12), desde representar la realidad de manera simplificada o abstracta, hasta la representación funcional, también es utilizada para diseñar procesos fenómenos y realidades, predecir estructuras, funcionamiento y relaciones hasta explorar y simplificar la realidad de modo que sea más fácil la comprensión y operación, en conclusión, para mejorar su funcionamiento u optimizarlo.

Figura 12

Utilidad de los modelos

Nota: Elaboración propia, con base en los autores Esfandiari & Lu, 2010.

Los autores concuerdan en que un modelo puede adoptar diversas formas, como una representación visual, un conjunto de ecuaciones matemáticas, un diagrama, un prototipo físico o una simulación computacional, por lo tanto, los modelos son herramientas poderosas que permiten simplificar y comprender fenómenos complejos, realizar predicciones, tomar decisiones y comunicar ideas de manera más efectiva; sin embargo, es importante tener en cuenta que los modelos son simplificaciones y aproximaciones del mundo real, y su validez y aplicabilidad

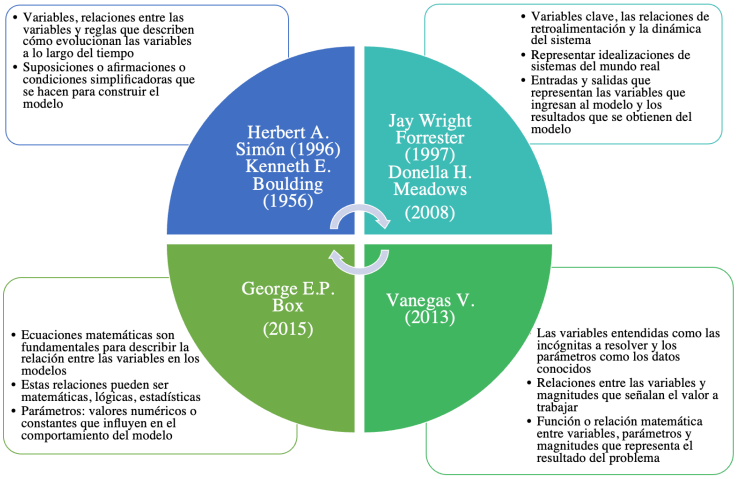
dependen de la precisión de las suposiciones y de la calidad de los datos utilizados en su desarrollo.

Elementos de un Modelo

Un modelo, en el contexto general, está compuesto por varios elementos que ayudan a representar y comprender el objeto, sistema, proceso, relación o fenómeno que se está estudiando. Estos elementos varían según el tipo de modelo y el campo de aplicación. Algunos elementos clave que poseen los modelos, son a. Dominio y alcance, los cuales definen los límites y la aplicación específica del modelo, ayuda a establecer qué aspectos del objeto o sistema se incluyen y cuáles se omiten, y también indican el propósito o la pregunta de investigación que se busca responder con el modelo; b. Suposiciones o afirmaciones o condiciones simplificadoras de la complejidad del objeto de estudio, que se realizan para facilitar el análisis (Boulding, 1956; Box et al., 2015; Checkland, 2000; Meadows, 2008; Simon, 1996; Vanegas, 2013). De acuerdo con la perspectiva de cada autor, se presenta los elementos comunes de los modelos (Figura 13).

Figura 13

Elementos comunes de los modelos



Nota: Elaboración propia, con base en los autores (Box et al., 2015; Forrester, 1997; Meadows, 2008; Simon, 1996; Vanegas, 2013).

Es importante tener en cuenta que los elementos de un modelo pueden variar según el tipo de modelo y el contexto específico de aplicación. La elección y el diseño de los elementos del modelo dependen de los objetivos de modelado, las características del objeto o sistema que se está estudiando y las limitaciones y suposiciones inherentes al proceso de modelado. Para el estudio, los elementos del modelo a considerar serán variables, relaciones, realimentación, representación y dinámica del sistema junto con las entradas y salidas que representan las variables del modelo según Forrester, 1997 y Meadows, 2008.

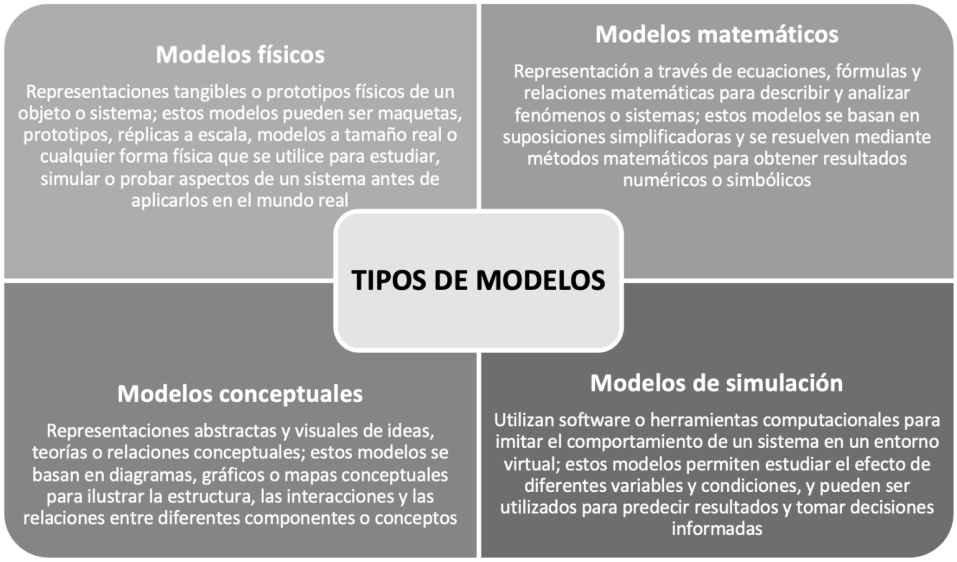
Tipos de Modelo

A lo largo de la historia, varios autores han hecho un esfuerzo por conceptualizar sobre los diversos tipos de modelos que permiten hacer una representación de la realidad, aplicándolos en sus investigaciones y obteniendo como resultado modelos específicos en su área y/o disciplina.

Los modelos se dividen en dos tipos generales, los modelos físicos y los modelos conceptuales, los modelos físicos son la representaciones tangibles y concretas de objetos, como maquetas, prototipos, estructuras a escala entre otros; los modelos conceptuales son presentaciones abstractas y visuales de conceptos, ideas o relaciones en un sistema o dominio específico, como diagramas, gráficos o mapas conceptuales para mostrar la estructura, las interacciones y las conexiones entre diferentes elementos o conceptos. Otros autores, dividen los modelos en 4 categorías, modelos físicos, matemáticos, de simulación y conceptuales, haciendo énfasis en las diferencias de su utilidad y las herramientas utilizadas (Esfandiari & Lu, 2010), como se muestra en la Figura 14.

Figura 14

Tipos de modelos



Nota: Elaboración propia a partir de Esfandiari & Lu, 2010.

Los modelos físicos son representaciones de objetos o sistemas del mundo real construidos con materiales físicos. Se utilizan para estudiar una amplia variedad de fenómenos, desde el comportamiento de los fluidos hasta la estructura de las moléculas. Los modelos físicos pueden ser tan simples como una maqueta a escala de un edificio o tan complejos como un túnel de viento que simula el flujo de aire alrededor de un avión. Los modelos físicos son importantes porque pueden proporcionar información sobre el mundo real que no se puede obtener de otros métodos, como el modelado matemático o la simulación por computadora. También se pueden usar para probar hipótesis y desarrollar nuevas tecnologías. Algunos ejemplos de modelos físicos son los modelos a escala, túnel de viento, tanques de olas, aceleradores de partículas, como el modelo atómico de Bohr por Niels Bohr, quien experimento sobre la estructura del átomo; o el modelo de Maxwell de James Clerk Maxwell, quien experimento sobre el comportamiento de los campos electromagnéticos; o Robert Hooke, quien experimento sobre la elasticidad de los

materiales; o Galileo Galilei quien experimento sobre la caída de los cuerpos, entre otros (Bohr, 1913; Drake, 2003; Hooke, 2016; Maxwell, 1865).

Los modelos matemáticos utilizan ecuaciones matemáticas y símbolos para describir y representar las relaciones y comportamientos de un objeto o sistema. Los modelos matemáticos pueden ser expresados mediante ecuaciones algebraicas, cálculo diferencial e integral, estadísticas u otras técnicas matemáticas; algunos científicos como Leonhard Euler, quien trabajó con modelos matemáticos para describir problemas físicos y mecánicos; Pierre Simón Laplace, quien aplicó modelos matemáticos en el campo de la probabilidad y Norbert Wiener quien desarrolló modelos matemáticos en la teoría de sistemas y control (Debnath, 2009; Gillispie, 1997; Laplace, 2000; Rosenblueth & Wiener, 1945).

Una subespecialización de los modelos matemáticos son los modelos estadísticos, que se basan en el análisis de datos y la inferencia estadística para describir y predecir comportamientos o fenómenos. Estos modelos utilizan técnicas estadísticas para identificar patrones, relaciones y tendencias en los datos y proporcionan una base para tomar decisiones; algunos autores que son representantes de los modelos estadísticos gracias a sus trabajos de investigación son: Ronald Fisher, quien estableció las bases de los diseños experimentales y la inferencia estadística y Karl Pearson, quien desarrolló técnicas estadísticas y de correlación (Fisher, 1950; Inman, 1994).

De otro lado, los modelos de simulación son modelos computacionales que imitan el comportamiento de un objeto, sistema o fenómeno a través de la creación de un entorno virtual. Estos modelos permiten realizar experimentos virtuales y observar cómo cambian las variables y los resultados en diferentes condiciones o escenarios; algunos científicos que han definido y aplicado los modelos matemáticos en sus investigaciones, estos son: Jerry Banks, experto en simulación que ha escrito sobre la simulación de sistemas y procesos en la ingeniería y la

logística y Averill M. Law, experto en simulación que ha contribuido con numerosos libros sobre la teoría y la práctica de la simulación de sistemas (Banks, 2000; Chwif et al., 2013; Law et al., 2007).

Una subespecialidad de los modelos de simulación, son los modelos de sistemas, que se enfocan en representar y comprender sistemas complejos, que consisten en componentes interconectados que interactúan entre sí. Estos modelos buscan capturar las relaciones y las dinámicas de los componentes del sistema, así como, su interacción con el entorno; el autor fundador de la teoría general de sistemas es Ludwig Von Bertalanffy y Jay Forrester, quienes aplicaron modelos de sistemas a la solución de problemas complejos (Forrester, 1997; Von Bertalanffy, 1976).

Así mismo, los modelos de sistemas dinámicos son representaciones matemáticas o conceptuales que describen el comportamiento de sistemas complejos en el tiempo, como sistemas físicos, sociales, económicos, o de cualquier otro tipo, que poseen componentes que interactúan entre sí y con un comportamiento influenciado por la interrelación y factores interno - externos que generan cambios en el tiempo; algunos autores que han trabajado modelos de sistemas dinámicos son Jay Wright Forrester, quien desarrolló modelos para estudiar la interacción de variables en sistemas complejos y Donella H. Meadows quien trabajó con modelos dinámicos para analizar problemas ambientales y sociales (Forrester, 1997; Meadows, 2008).

Los modelos conceptuales, que son representaciones abstractas y visuales de ideas, teorías o relaciones conceptuales generalmente basados n diagramas, gráficos o mapas conceptuales para ilustrar la estructura, las interacciones y las relaciones entre diferentes componentes o conceptos, un ejemplo de ellos, son los modelos de negocio que representan la

estructura y operación de un negocio, incluyendo sus ingresos, costos, flujos de efectivo, estrategias comerciales, relacionamiento, cultura, entre otros; algunos autores pioneros en el desarrollo de este tipo de modelos como Michael Porter, quien desarrolló el modelo de las cinco fuerzas de Porter centrado en la estrategia empresarial, Alexander Osterwalder, quien creó el "Business Model Canvas", una herramienta para diseñar y analizar modelos de negocios, Edgar H. Schein desarrolló el modelo de "Cultura Organizacional" para entender cómo los valores y normas compartidos afectan el comportamiento y el rendimiento en una organización, Richard Beckhard y Reuben T. Harris conocidos por su modelo de "Desarrollo Organizacional", que se enfoca en la implementación de cambios planeados y estratégicos en las organizaciones, con base en factores humanos y culturales y Bruce Tuckman, conocido por su modelo de "*Forming-Storming-Norming-Performing*" utilizado para describir las etapas de desarrollo de un equipo de trabajo (Beckhard & Harris, 1987; Grundy, 2006; Osterwalder, 2011; Osterwalder et al., 2005; Schein, 2010; Tuckman & Jensen, 2010).

De acuerdo con lo anterior, los modelos se usan en diversas disciplinas, cada tipo tiene sus características, ventajas y limitaciones, y la selección del tipo se basa en los objetivos, la naturaleza del objeto o sistema estudiado y el enfoque metodológico preferido.

Consideraciones sobre Modelos

Finalmente podemos concluir que los modelos son herramientas fundamentales utilizados en diversas disciplinas, como la ciencia, la ingeniería, la economía, la psicología y la gestión, y juegan un papel crucial en la comprensión y el avance del conocimiento.

Para el propósito del presente estudio, el modelo será entendido como la representación simplificada y abstracta de algo que existe en el mundo real, el cual permite capturar las

características esenciales y relevantes del objeto de estudio, para comprender, describir, analizar y predecir diferentes aspectos a abstraer del mundo real.

La identificación de los tipos de modelos se convierte en el soporte clave para el presente estudio, por cuanto el modelo que se pretende proponer para apoyar la Articulación de los *Stakeholders* del ecosistema CTeI en el sector agropecuario de Cundinamarca, precisa de la construcción de un modelo de simulación causal basado en fórmulas matemáticas, donde la identificación de variables y la estimación de las relaciones causales entre los *Stakeholders* hacen parte fundamental en la construcción de resultados y productos de investigación, todo ello en el marco de cooperación para la gestión de la CTeI bajo el marco de la cuádruple hélice, donde los *Stakeholders* se agrupan de acuerdo a la afinidad de sus actividades y resultados, considerando los actores de Universidad, Industria, Gobierno y Sociedad e interactúan en el desarrollo del proyecto y entregables que finalmente deben ser gestionados en busca del impacto esperado.

Modelos Referentes de Gestión de la CTeI

Las naciones, se enfrentan diariamente a diferentes retos para mejorar la calidad de vida, y diferentes actores de diversos sectores, trabajan mancomunadamente para dar respuesta a los retos, realizando un trabajo colaborativo, centrado en la investigación e innovación, construyendo relaciones e interactuando de manera activa para maximizar sus recursos y capacidades, además de potencializar sus resultados. Para ello, los actores deben trabajar bajo un modelo que permita alcanzar la eficiencia operativa, por lo tanto, se presenta a continuación los diferentes modelos de interacción, cooperación y co-creación entre los actores que desarrollan actividades en torno a la CTeI, iniciando con los modelos básicos hasta alcanzar modelos complejos donde los actores podrán clasificarse de acuerdo con su función en el modelo.

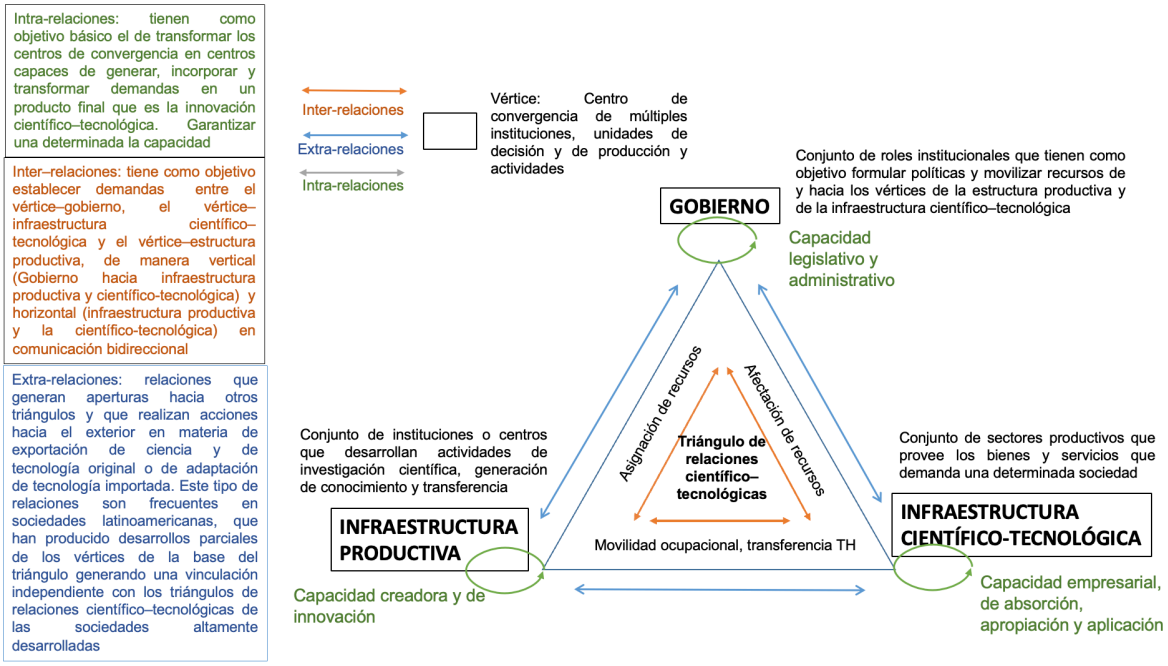
Modelo de Cooperación Universidad, Empresa y Gobierno

Triangulo de Sábato. Según Hernández (2014), el modelo que origino la cooperación entre la Universidad, Industria y Gobierno, fue el triángulo de Sábato en 1970, el cual surge del análisis de las relaciones entre universidad y empresa en un modelo lineal o denominado "modo 1", cuyo objetivo principal fue la investigación básica y aplicada, basada en las necesidades de la sociedad y las empresas, donde la transferencia de conocimiento es de carácter disciplinar, homogéneo y jerárquico, pero no contemplaba un esquema de transferencia de resultados enfocado en la industria, lo cual fue desarrollado posteriormente en el modo II y III (Hernández et al., 2014).

De acuerdo con lo anterior, el triángulo de Sábato (Figura 15), postuló una estructura científico tecnológica productiva, con la presencia de interacciones entre el gobierno, empresa (estructura productiva) y universidad (científico-técnica); Sábato indicaba que la sola existencia de estos actores no es suficiente para el éxito de la estructura, se requería de una fuerte articulación e interrelaciones permanentes entre los actores en un flujo bidireccional de comunicación y cooperación, conducente a la generación y utilización de conocimientos estratégicos útiles para la sociedad (Sábato & Botana, 1970).

Figura 15

Funciones Triángulo de Sábato

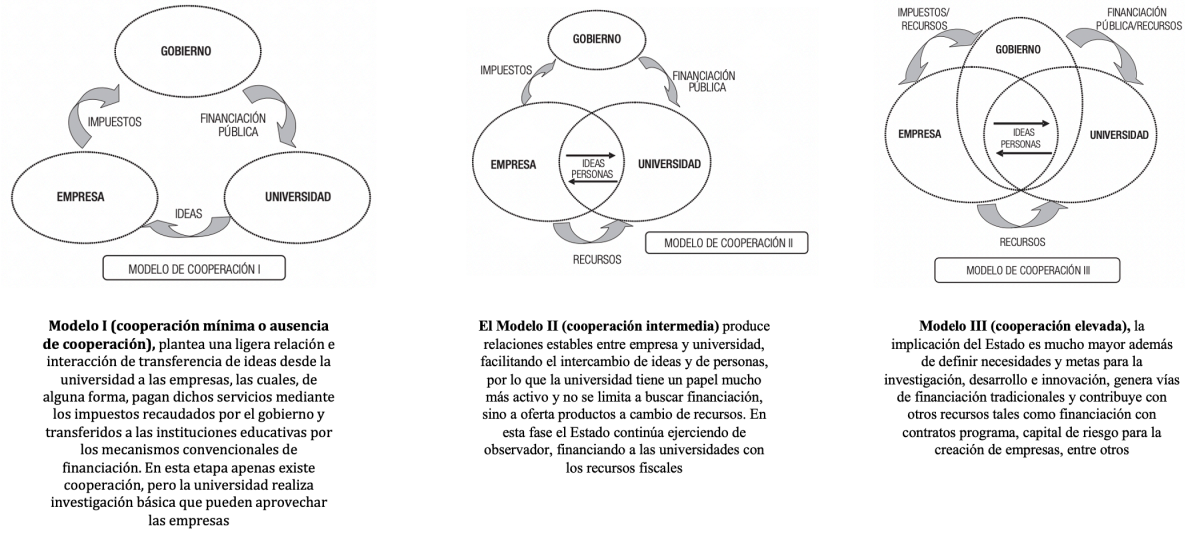


Nota: Elaboración propia a partir de Sábato & Botana, 1970.

Posteriormente surge el modelo de **Cooperación Gobierno, Empresa y Universidad (1993).** Según Martínez (1993) citado por Duque, el modelo de cooperación entre universidad y empresa se puede dar en tres modelos diferentes de cooperación (Figura 16), que pueden ir evolucionando al pasar el tiempo entre las interacciones de los actores (Duque O., 2009).

Figura 16

Modelo de cooperación Empresa, Gobierno y Universidad



Nota: De: Duque Oliva, 2009.

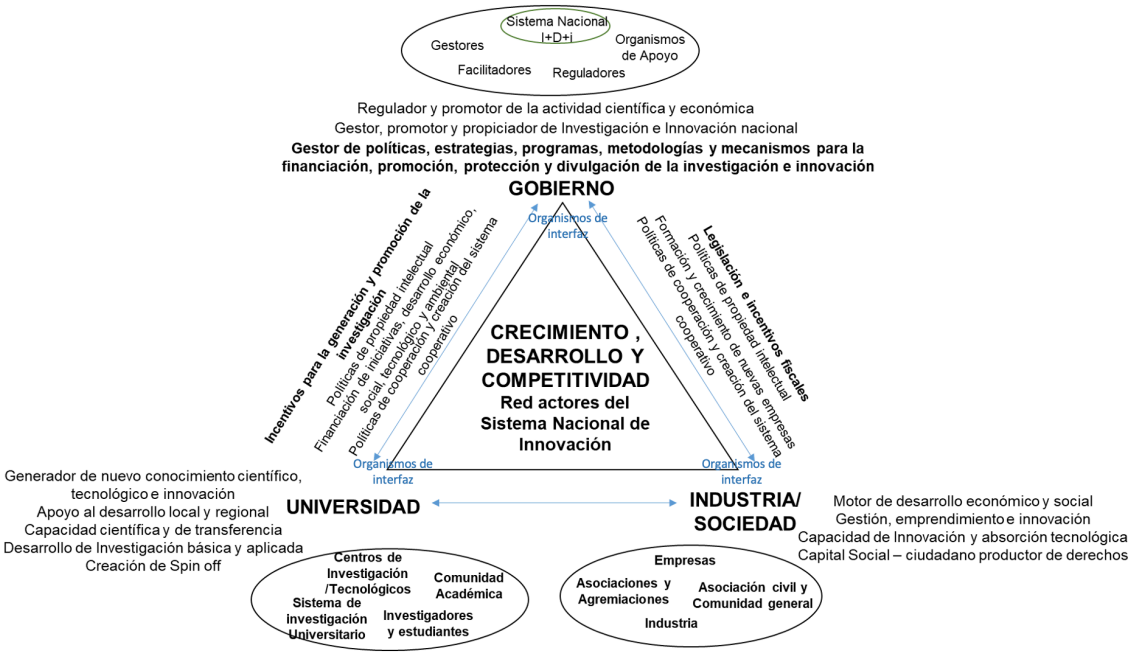
Modelo de la Triple Hélice (1995). El modelo de innovación denominado "Triple Hélice", propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff en 1995, ha sido ampliamente utilizado para realizar el estudio de la dinámica del ecosistema y las redes de interacciones entre los actores Gobierno, Industria y Universidad, donde se hace énfasis en el papel del gobierno, considerado elemento clave, ya que regula los mercados, así como, el papel de la universidad centrado en el desarrollo de la investigación, y la industria que se encarga de producir bienes comerciales y potencializar el desarrollo de la economía y la sociedad, todo ello, desarrollando interacciones bilaterales que permite integrar ciencia y tecnología y promueve el desenvolvimiento económico en un país o región (Pineda M. et al., 2011).

Aunque los estudios desarrollados sobre el modelo examinan la interacción entre los tres componentes, en este punto aún se evidencia que sus contribuciones al crecimiento de la región

son estrechas, ya que la mayoría de los estudios se enfocan en las interacciones entre universidad e industria, excluyendo algunas veces al gobierno por limitaciones metodológicas (Erina et al., 2017). El modelo de la Triple Hélice al igual que el modelo de cooperación de 1993, ha evolucionado, realizando interacciones entre los actores, alcanzando una fusión o superposición de los actores donde cada uno se interseca, lo cual indica que, cada actor puede también tomar el papel de los otros, dando origen a organizaciones híbridas o de interfaz (Figura 17), que facilita la cooperación y por ende promueve la innovación (Chang C., 2013).

Figura 17

Interacciones entre los actores del modelo de la Triple Hélice



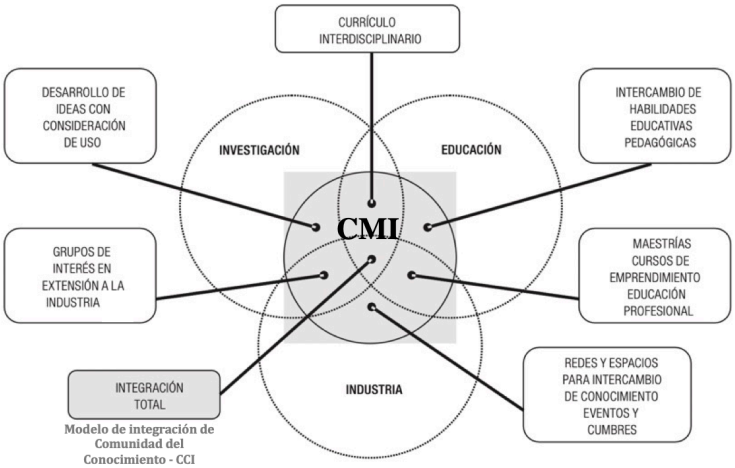
Nota: Elaboración propia a partir de (Chang, 2010; León Romero, 2010; Hernández et al., 2014; Pardo Martínez, 2019; Valencia Achuri & Taboada Álvarez, 2022).

Modelo de Acworth (2008). Acworth plantea un modelo que integra mejor los agentes del modelo de la triada gobierno, industria y universidad, disminuyendo los sesgos que se habían

presentado hasta el momento en el modelo de la triple hélice con la interacción entre industria y academia; este modelo podría llamarse modelo de cooperación IV, el cual establece la interacción de cada uno de los agentes, para lograr una integración total (Figura 18). El modelo se centra en la cooperación de la universidad desde la educación y la investigación y la industria, desde un flujo bidireccional de conocimiento que ayuda a guiar e incrementar la investigación universitaria, y el flujo de transferencia de la tecnología hacia la industria (Acworth, 2008).

Figura 18

Modelo de integración de la CTeI según Acworth



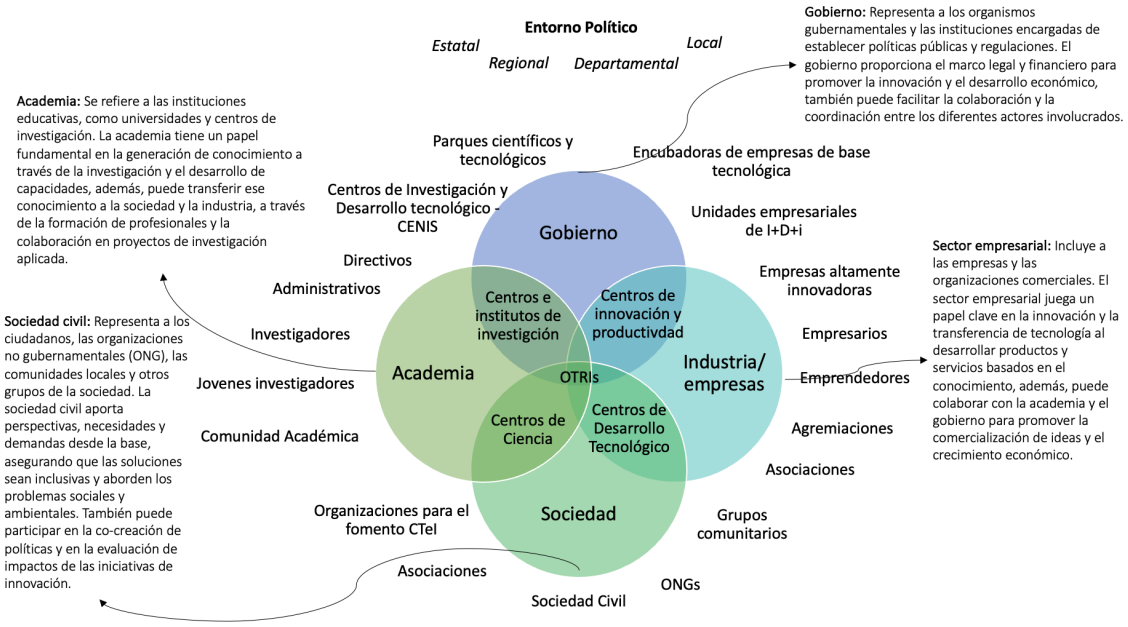
Nota: Tomado del artículo "*University–industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute*" (Acworth, 2008, p. 1242).

Modelo de la Cuádruple Hélice. Este modelo amplía el tradicional modelo de la "Triple Hélice" (gobierno, academia y sector empresarial) al incluir un cuarto elemento: la sociedad civil (Bajaña & Sifontes, 2018). En la "Cuádruple Hélice", los cuatro componentes se consideran interconectados y colaborativos en la generación y aplicación de conocimiento, así como en la promoción de la innovación. A continuación, se describe brevemente cada uno de los y por lo

tanto, la interacción y la colaboración entre los cuatro componentes se considera crucial para fomentar la innovación sostenible y el desarrollo socioeconómico elementos (Castaño & Quintana, 2015; Urra Canales, 2018). El modelo de la "Cuádruple Hélice" promueve la participación y la responsabilidad compartida entre los diferentes actores, reconociendo que la innovación no solo se genera en el ámbito académico o empresarial, sino también, a través de la participación activa de la sociedad en general, en donde interactúan e intervienen diferentes *Stakeholders* (Figura 19).

Figura 19

Modelo de la cuádruple hélice

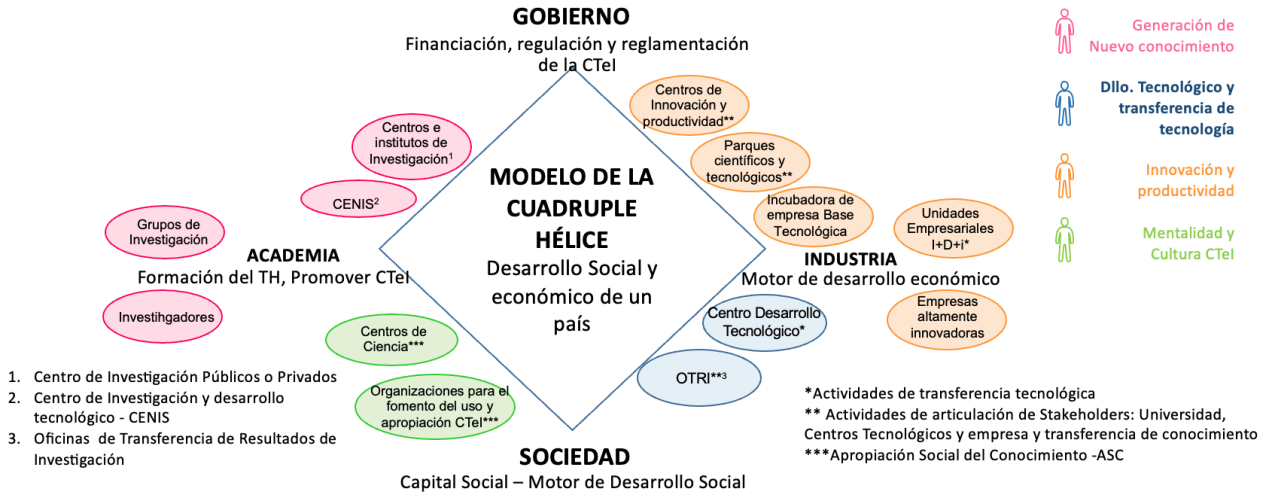


Nota: Elaboración propia a partir de Documento No. 1602 Política Nacional de Ciencia, Tecnología en Innovación (Colciencias, 2016) y autores Bajaña & Sifontes (2018), Castaño & Quintana (2015) y Urra Canales (2018).

De otro lado, el modelo de la cuádruple hélice tiene lugar en el ecosistema CTeI colombiano, donde se encuentra plenamente identificados los actores reconocidos en el SNCTeI en las hélices primarias y donde se generan varios actores en las interfaces de las hélices para potencializar las acciones que conlleven a la innovación y desarrollo social (Figura 20).

Figura 20

SNCTeI Colombiano bajo el modelo de la cuádruple hélice



Nota: Elaboración propia a partir de Freeman (2010), Etzkowitz y Leydesdoff (1995, 2000), Colciencias (2016) y Valencia y Taboada (2022).

Sistema de Innovación

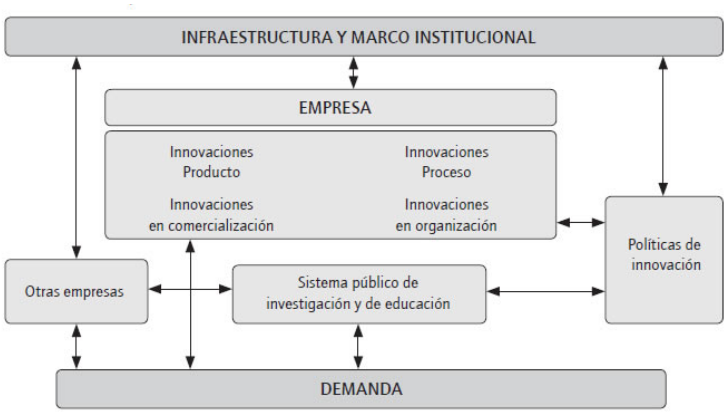
De acuerdo con Lundvall (1997), los sistemas de innovación:

> Plantean la integración de diferentes agentes de la innovación, en estructuras transdisciplinarios e interactivas complejas, donde los agentes y organizaciones se comunican, cooperan y establecen relaciones de largo plazo y condiciones económicas, jurídicas y tecnológicas para el fortalecimiento de la innovación y la productividad de una región o localidad. (Hernández et al., 2014, p. 440)

Estas estructuras son principalmente las universidades, las instituciones de investigación y las corporaciones públicas y privadas, cuya función principal es la generación, promoción y difusión del conocimiento a través de la I+D (Figura 21), las cuales son consideradas como la principal fuente de la innovación, así mismo, estas estructuras se reconocen dentro de un sistema económico en el que las influencia políticas y culturales ayudan a determinar la escala, dirección y éxito de las actividades de innovación (C. Freeman, 2004; Quintero C., 2010).

Figura 21

Modelo del Sistema de Innovación según Freeman



Nota: Tomado de Quintero C. (2010, p. 62).

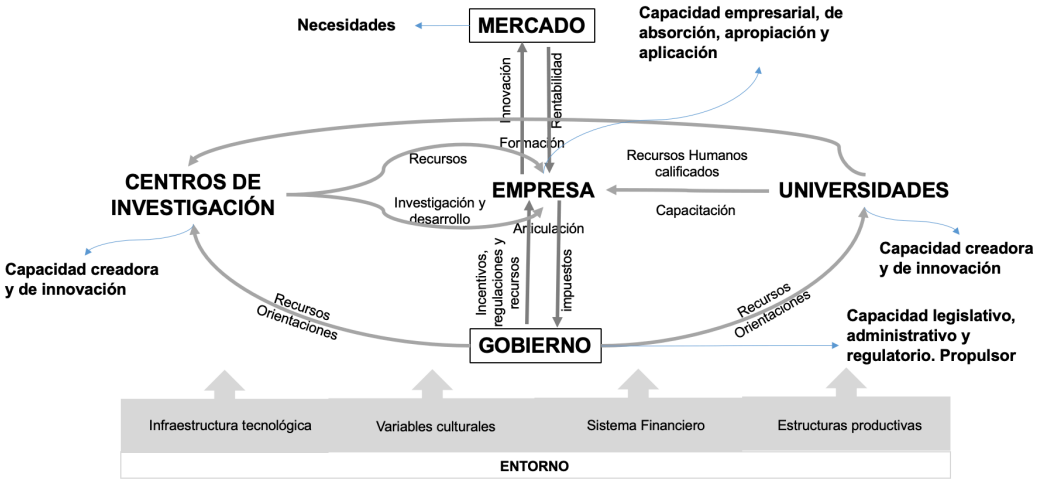
Sistema Nacional de Innovación-SIN (2015). Puede ser definido como el conjunto de subsistemas científico, tecnológico, económico, productivo, político y cultural, que bajo un enfoque sistémico y en red, las relaciones están compuestas por vínculos entre los componentes y cuyas interacciones determinan el desempeño innovador que constituyen el sistema de innovación bajo un marco institucional planteado por el gobierno nacional.

Las redes son una categoría relevante para comprender y explicar el funcionamiento a nivel micro y meso del sistema y el relacionamiento entre empresas, organizaciones y los marcos institucionales, ya que las empresas son los actores principales de las redes (punto céntrico),

porque están integradas a través de complejos vínculos con otras empresas e instituciones (Cimoli, 2007; Quintero C., 2010). En tal sentido, un SNI más que una red de instituciones que apoyan la investigación y desarrollo incluye también redes de relaciones entre empresas y vinculaciones entre usuarios y productores de tecnología, así como, sistemas de incentivos y de apropiación tecnológica, relaciones laborales y un amplio rango de relacionamiento con instituciones y políticas gubernamentales (Del Castillo Sánchez & Reyes Díaz, 2015). Por tal razón, la innovación tecnológica que resulta de las relaciones e interacciones entre los 5 agentes gobierno, universidades, centros u organismos públicos de investigación, empresas, y los factores de relacionamiento del entorno de las empresas - mercado (demanda, los recursos financieros y humanos, entre otros), los cuales, son parte integral de un SNI (CONPES 3582, 2009; Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación CONPES 4069, 2022; del Castillo Sánchez & Reyes Díaz, 2015), como se muestra en la Figura 22.

Figura 22

Modelo Sistema Nacional de Innovación según Castillo y Reyes

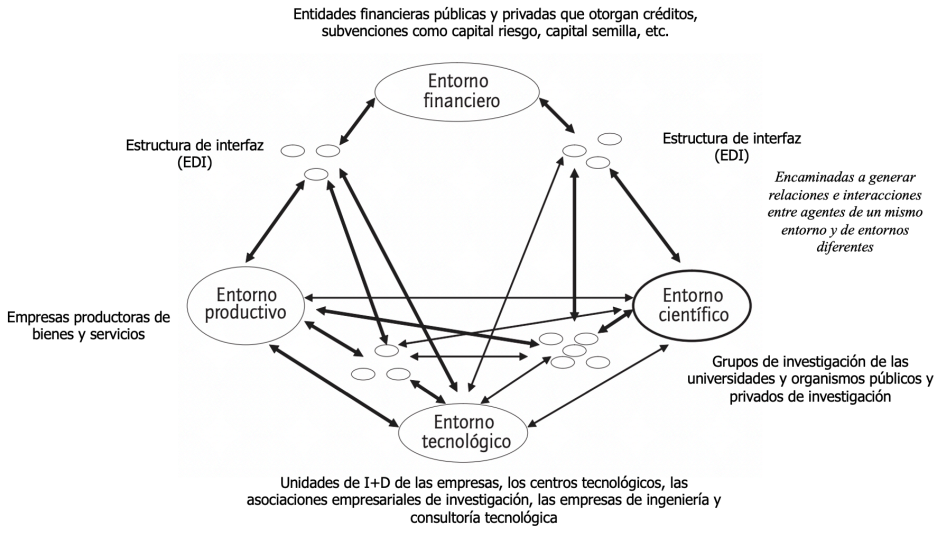


Nota: Adaptación a partir de Castillo & Reyes (2015, p. 6).

El Sistema Nacional de Innovación de Lucio y Conesa (1996). En el estudio de la configuración de los elementos que constituyen un sistema nacional de innovación desde una perspectiva analítica, se identifica los elementos que conforman el sistema, sus características específicas, las relaciones entre sus elementos y los límites del sistema (Figura 23). El modelo propuesto por Lucio y Conesa (1996) sostiene que los elementos del SNI se agrupan en los entornos científico, tecnológico, productivo y financiero, con la inclusión de estructura de interfaz - EDI (Tabla 15) que potencializan las actividades entre los elementos del SIN. Las EDI fueron uno de los grandes aportes del modelo (Fernández de Lucio et al., 2000; Quintero C., 2010).

Figura 23

Sistema Nacional de Innovación según Lucio y Conesa



Nota: Adaptado de Quintero C. (2010, p. 8) y Fernández et al. (2000).

En la anterior gráfica es importante resaltar los actores denominados estructuras de interfaz del sistema (Tabla 15), que permiten afianzar las actividades entre actores principales, además de convertirse en promotores propulsores de la investigación, desarrollo e innovación.

Tabla 15

Estructuras de Interfaz del SNI.

Entorno	Estructura de Interfaz
Científico	Fundaciones Universidad – Empresa (FUE) Oficinas de Transferencia de Resultados (OTRI) Interfaces Especializadas del Entorno Científico (IESEC)
Tecnológico	Centros Técnicos de Formación y Asesoramiento (CTFA) Centros de Servicios Técnicos (CST) Consultores Tecnológicos (COT) Institutos Tecnológicos (IT)
Productivo	Centros Empresas Innovación (CEI) Parques Tecnológicos (PT) Unidades de Interfaz Empresariales (UIE)
Financiero	Entidades de Capital Riesgo (ECR) Entidades de Interfaz de la Administración (EIA)

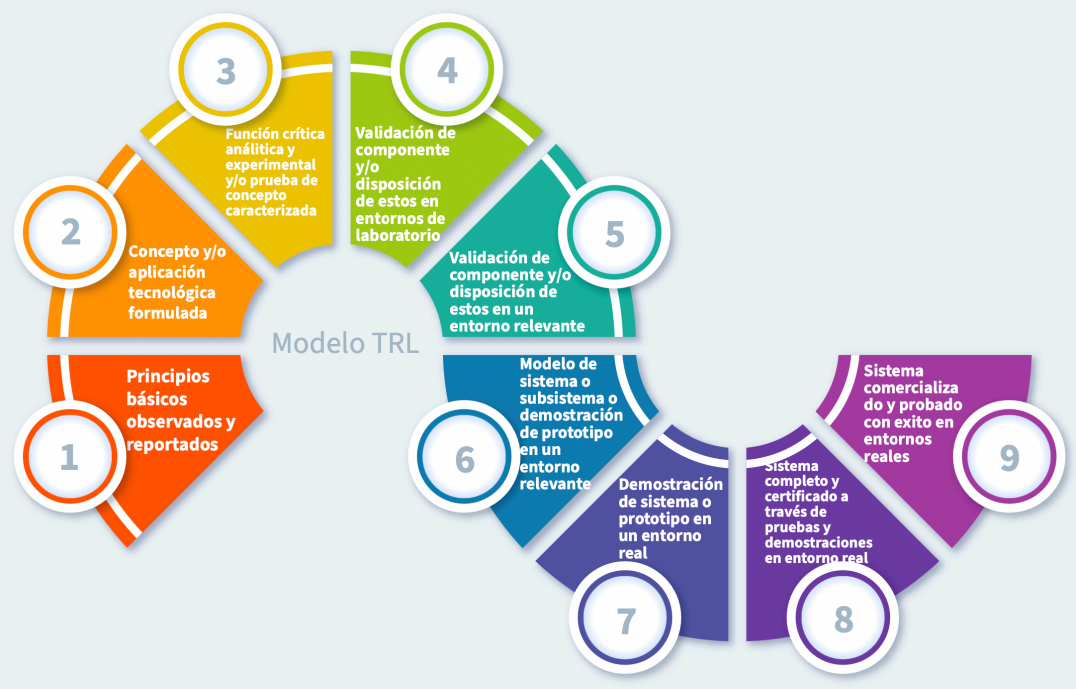
Nota: Tomado de Quintero (2010, p. 8).

Modelo de Madurez Tecnológica o TRL

El modelo de Madurez Tecnológica o TRL, se constituyó con el propósito de medir el estado de desarrollo o grado de madurez de la tecnología. El TRL ha sido implementada por diversos sectores industriales llegando a generalizar su uso en el desarrollo de proyectos de cualquier tipo, con el objetivo no solo de conocer y calificar el nivel de la escala de madurez de cierta tecnología, sino, además, de conocer su potencial de innovación (Mankins, 1995; Sauser et al., 2006; Héder, 2017; U.S Government Accountability Office, 2020). El TRL se convierte en una ruta crítica que ayuda a enfocar las actividades de I+D+i, permite conocer e identificar el estado de desarrollo y madurez, además de los actores claves que aportan en el proceso hasta la utilización y aplicabilidad de la innovación (Figura 24).

Figura 24

Escalas del Modelo Technology Readiness Level -TRL



Nota: Elaboración propia a partir de "Tipología de proyectos de ciencia, tecnología e innovación v6" - Minciencias, 2021.

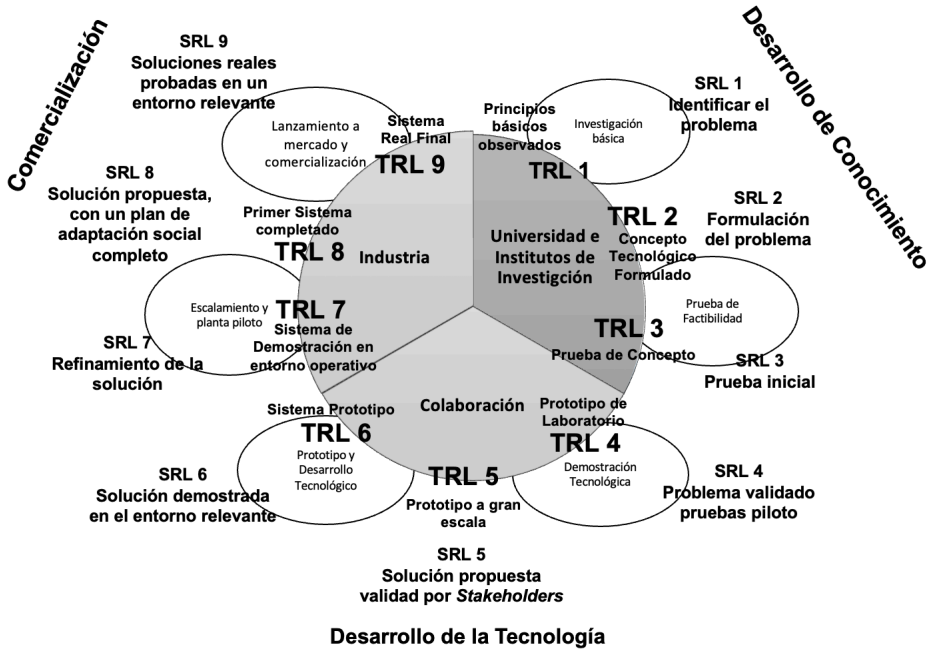
El modelo propone una escala de 9 niveles para evaluar y catalogar la madurez de una tecnología desde la etapa inicial y conceptual hasta su aplicación de utilidad al final del ciclo, es decir, desde un principio básico hasta llegar a pruebas exitosas en un entorno real (empresarial o de mercado), y, por lo tanto, a partir de allí permite el despliegue comercial e introducción en el mercado, alineado con el proceso incremental de investigación desarrollo tecnológico e innovación.

De acuerdo con Minciencias (2021), en su documento "*Guía para el reconocimiento de empresas altamente innovadoras- EAI*", identifica que las empresas en el desarrollo de actividad de I+D+i a traviesan por una serie de procesos que las llevarán finalmente a la incursión en el

mercado con productos y servicios tecnificados, desarrollados en torno a la innovación, y que puede ser medido a través de la escala de madurez tecnológica - TRL y preparado a través de la escala de madurez social - SRL, los cuales se comparan a continuación (Figura 25 y Tabla 16) (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2021d).

Figura 25

Modelo TRL y SRL



Nota: Elaboración propia a partir de Mankins, 1995 y Minciencias 2021.

En resumen, los niveles de madurez tecnológico y social se conectan y relacionan de la siguiente manera (Tabla 16).

Tabla 16

Estructuras de Interfaz entre TRL y SRL

Niveles De Madurez Tecnológica - TRL	Niveles De Preparación Social - SRL
TRL 1. Principios básicos observados y reportados:	SRL 1 - Identificar el problema e identificar la preparación de la sociedad.
TRL 2. Concepto de tecnología y/o aplicación formulada.	SRL 2 - Formulación del problema, solución (es) propuesta (s) e impacto potencial, identificando de actores relevantes para el proyecto.
TRL 3 – Pruebas de concepto.	SRL 3 - Prueba inicial de la (s) solución (es) propuesta (s) junto con las partes interesadas relevantes.
TRL 4 – Validación de componentes/subsistemas en pruebas de laboratorio.	SRL 4 - Problema validado a través de pruebas piloto en el entorno pertinente para fundamentar la propuesta.
TRL 5 – Validación de los sistemas o componentes en un entorno relevante.	SRL 5 - Solución (es) propuesta (s) validada (s), ahora por partes interesadas relevantes en el área.
TRL 6 – Validación de sistema, subsistema, modelo o prototipo en condiciones cercanas a las reales.	SRL 6 - Solución (es) demostrada (s) en el entorno relevante y en cooperación con las partes interesadas para obtener retroalimentación inicial sobre el impacto potencial.
TRL 7 – El sistema está próximo a operar en escala pre-comercial.	SRL 7 - Refinamiento del proyecto y / o solución y, si es necesario, volver a probar en un entorno relevante con partes interesadas
TRL 8 – Sistema completo y calificado a través de pruebas y demostraciones en ambientes operacionales.	SRL 8 - Solución (es) propuesta (s), así como un plan de adaptación social completo y calificado.
TRL 9 – Sistema probado y operando con éxito en entorno real.	SRL 9 - Soluciones reales del proyecto probadas en un entorno relevante.

Nota: Tomado de Minciencias (2021). Guía Técnica para el reconocimiento de centros de investigación (p. 29 – 31).

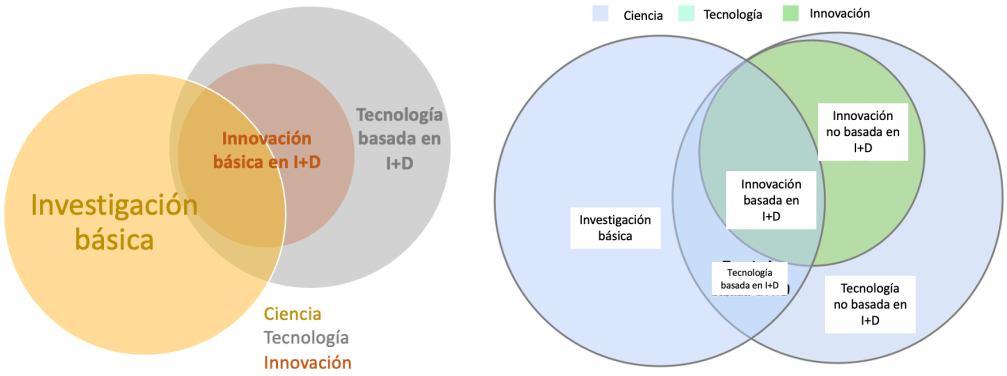
Manual de Frascati y Oslo. Durante las últimas décadas los manuales de Frascati y Oslo han sido los referentes a nivel global para definir y medir las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Por un lado, el manual de Frascati define la investigación y el desarrollo experimental (I+D), desde tres tipos de actividad, investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (Figura 26). La investigación básica genera nuevos conocimientos fundamentados en teorías acerca de fenómenos y hechos observables, sin darles utilización, por otro lado, la

investigación aplicada cuyo objetivo es práctico específico y finalmente el desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o la experiencia práctica, y producción de nuevos conocimientos que se dirigen a la fabricación de nuevos productos o procesos, o a la mejora de los productos o procesos que ya existen (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2015).

Figura 26

Relación entre ciencia, tecnología e innovación según la OCDE



Nota: Tomado de CONPES 4069 (2021, p. 19)

Por lo anterior, la I+D según la OCDE (2015), la investigación y desarrollo es:

El trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) e idear las nuevas aplicaciones de conocimiento disponible. (p.32)

La innovación puede ser generada a partir de conocimientos ancestrales y empíricos, así como, venir de resultado de actividades de I+D o pueden formar parte de las actividades I+D,

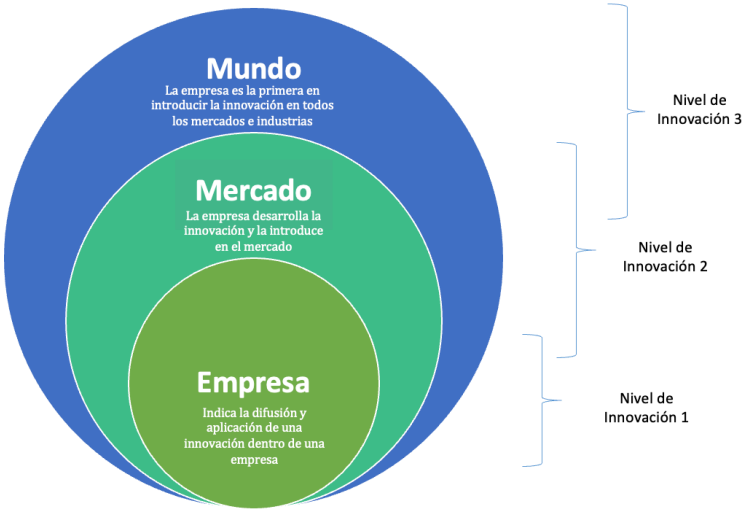
que de acuerdo con la OCDE (2019), que cita al manual de Oslo en su documento de "*Análisis y medición de las actividad de I+D+i en PYMES de América latina*", la innovación es:

> La implementación de un nuevo producto o un producto significativamente mejorado, un nuevo proceso, un nuevo método de mercado o un nuevo método organizacional en las prácticas de negocio en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas. (p.160)

Los niveles de innovación se originan con la generación y aplicación empresarial y llega a la aplicación en el mundo (Figura 27).

Figura 27

Niveles de Innovación según la OCDE



Nota: Elaboración propia a partir de (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] & Corporación Andina para el fomento [CAF], 2019).

Finalmente, de acuerdo a Minciencias en su Anexo 3 donde discute en profundidad los alcances del concepto de Investigación + Creación y sus relaciones con diferentes formas de producción de conocimiento, define la innovación es:

> Un proceso que consta de tres partes: 1) la generación, desarrollo y/o adaptación de una invención, 2) la realización o materialización y 3) la implementación de dicha invención. El resultado de este proceso se define como un producto y/o proceso nuevo/mejorado que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o implementado (proceso) por la unidad. (CONPES, 4069, p. 25)

Por lo tanto, los modelos utilizados por Minciencias para la gestión de la investigación e innovación se encuentran alienados con los modelos TRL, SRL y modelo de ciencia, tecnología e innovación de la OCDE, definidos en el Manual de Frascati y Oslo.

Consideraciones sobre los Modelos de Gestión CTeI

A partir de lo expuesto por los diferentes autores que han hecho un esfuerzo por generar un modelo para la gestión de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, el presente estudio tiene en cuenta el modelo de la cuádruple hélice que se basa en el modelo trivial del triángulo de Sábato (1970) y el modelo de la triple hélice de Etzkowitz & Leydesdorff (1995), que surge de la evolución del modelo de cooperación expuesto por Duque (2009). El modelo de la cuádruple hélice permite identificar e integrar a los diferentes actores gobierno, industria, educación y sociedad para el desarrollo de la CTeI. Así mismo el modelo de madurez tecnológico TRL se tiene en cuenta en el presente estudio, ya que permite identificar las fases o etapas por las que deben cursar los proyectos de investigación universitaria en la generación de productos, bienes y/o servicios útiles para la sociedad, los actores y los resultados y productos que se generan con el objetivo de aportar al macroobjetivo nacional de competitividad y desarrollo económico y social.

Marcos de Trabajo en Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos es una disciplina fundamental que implica la planificación, organización del trabajo, motivación del talento humano y el control de recursos para alcanzar objetivos específicos. A lo largo de los años, se han desarrollado varios marcos de trabajo para guiar a los líderes de proyectos en la gestión de proyectos, por lo que, se videncia una diversidad de cuerpos de conocimiento en diferentes latitudes del mundo realizando aportes en la gestión de proyecto bajo escenarios complejos, lo cual es de utilidad para el presente estudio. A continuación, se describen algunos de los principales marcos de trabajo en gestión de proyectos (Tabla 17), con la finalidad de obtener una estructura base para el desarrollo del modelo de gestión estratégica de los *Stakeholders* para proyectos de investigación universitaria.

Tabla 17.

Modelos de gestión de proyectos

Cuerpos de Conocimiento	Enfoque	Aspectos Calve
PMBOK (Project Management Body of Knowledge) – PMI 5ta edición **Paradigma:** Predictivo (Project Management Institute [PMI], 2017)	Basado en la planificación detallada y secuencial. Los proyectos se gestionan a través de un ciclo de vida con fases bien definidas desde el inicio hasta el cierre.	Control y previsibilidad son claves. Se enfoca en la definición y gestión exhaustiva del alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto.
PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments) **Paradigma:** Predictivo y adaptable (Office of Government Commerce [OGC], 2017)	Estructurado y orientado a procesos. PRINCE2 puede ser adaptado a las necesidades específicas del proyecto, pero mantiene un enfoque en la planificación y control por fases.	Claridad en roles y responsabilidades, justificación comercial continua, y gestión por excepción para mantener el control sin sobrecargar al equipo.

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Los marcos de conocimiento en gestión de proyectos predictivos, como el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) y PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments), ofrecen valiosas guías y prácticas para estructurar la gestión de proyectos y la gestión de entregables, los cuales son aplicables a los proyectos de investigación universitaria. Por un lado,

el PMBOK proporciona un enfoque sistemático para la gestión de proyectos, divididos en cinco grupos de procesos y diez áreas de conocimiento que son fundamentales para una gestión efectiva, considerando el ciclo de vida de los proyectos como elemento clave, por otro lado, PRINCE2 con un enfoque basado en procesos para la gestión de proyectos, proporciona una metodología detallada para cada etapa del ciclo de vida del proyecto, basado en principios y temas como organización, planificación, calidad, riesgo, cambio y progreso, los cuales son clave para la gestión de cualquier tipo de proyecto.

Así mismo, los cuerpos de conocimiento también establecen que la madurez en gestión de proyectos es importante para alcanzar los objetivos estratégicos propuestos; esta madurez se refiere al grado en que una organización o equipo ha desarrollado prácticas, procesos y capacidades estandarizadas para gestionar proyectos de manera eficiente y eficaz (Godfrey, 1986; Project Management Institute [PMI], 2017).

Según el PMBOK (2017) para la gestión de proyectos los APO (Activos de Procesos de la Organización) son elementos de gran importancia que aportan a la madurez en la gestión de proyecto, estos APO son la manera de hacer o gestionar los proyectos, los cuales incluyen procedimiento y procesos estandarizados, canales y protocolos de comunicación establecidos, así como, el establecimiento de prácticas de gestión del conocimiento, métodos para evaluar el desempeño de los proyecto y el establecimiento de buenas prácticas para la recopilación de lecciones aprendidas para mejorar futuros proyectos. La madurez en la gestión de proyectos depende del nivel de aplicación de ciertos criterios y prácticas, los cuales son establecidos por modelos como Capability Maturity Model (CMM) o el Project Management Maturity Model (PMMM); estos modelos establecen cinco niveles de madurez, el nivel inicial con procesos ad-hoc y desorganizados, el nivel repetible con procesos básicos que pueden ser repetidos en

proyectos similares, el nivel definido, con procesos estandarizados y documentados a nivel organizacional, el nivel gestionado, con procesos medidos y controlados, y el nivel optimizado, con procesos de mejora continua, generación de retroalimentaciones y lecciones aprendidas (Brookes & Clark, 2009; R. W. Covey & Hixon, 2005; Demir & Kocabaş, 2010; Fabbro & Tonchia, 2021; Paulk et al., 1993).

La adopción de marcos de conocimiento en la gestión de proyectos aporta estructura, metodología y buenas prácticas que son fundamentales para el éxito de los proyectos.

Considerando que los proyectos de investigación tienen características específicas y diferenciales a cualquier otro tipo de proyecto, ya que presentan una alta incertidumbre, que los resultados no son siempre predecibles y los objetivos pueden cambiar según los nuevos descubrimientos, además de requerir una etapa amplia de exploración para la generación de conocimiento y desarrollo de tecnología y de iteraciones que retroalimenten el proceso y permitan cambiar de dirección si es necesario, hace que los cuerpos de conocimiento predictivos no sean suficientes o que requieran ajustes para una gestión de proyectos de tipo investigación.

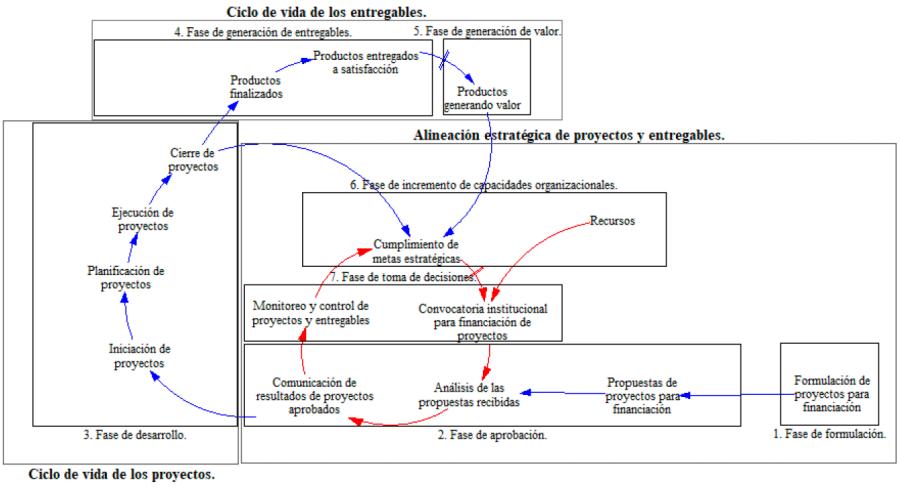
Por lo anterior, al generar la revisión de trabajos investigativos entorno a la gestión estratégica de proyectos de investigación el modelo que propone Del Río (2020), es relevante en el contexto del presente estudio.

El modelo considera lo presentado por los cuerpos de conocimiento en gestión de proyectos, el ciclo de vida de los proyectos y el ciclo de vida de los entregables, y, además, realiza una revisión sistemática de los modelos de madurez de gestión de proyectos y gestión estratégica de proyectos aplicados a proyectos de investigación, considerando el sistema de investigación de las instituciones de educación superior, por lo que, este modelo es altamente valioso.

De otro lado, el modelo basa su estructura en el ciclo de vida de los proyectos y entregables y su alineación con los objetivos estratégicos de la organización, y considera la interconexión de diferentes elementos como el sistema de investigación institucional, la dirección de investigación, las coordinaciones de investigación, las facultades, los programas, los grupos de investigación y los semilleros, así como, variables de estado o nivel, que representan las acumulaciones del sistema; razones de cambio, que son las válvulas que afectan el flujo de proyectos y entregables; y variables auxiliares, como parámetros que influyen en la calidad de los resultados. Además, se incluyen factores críticos de incremento de capacidades organizacionales de investigación, que regulan el comportamiento del modelo y dinamizan el aumento de capacidades en las facultades de administración. Estos elementos se interrelacionan para generar valor, incrementar las capacidades organizacionales de investigación y mejorar la calidad de los resultados (Figura 28).

Figura 28

Modelo de gestión estratégica de proyectos de investigación según Del Rio



Nota: Tomado de la tesis doctoral Modelo de Gestión Estratégica de Proyectos de Investigación (Del Rio, 2020, p. 64).

Se ha obtenido autorización del autor, para la utilización del modelo en el presente estudio.

Consideraciones de los Modelos de Gestión de Proyectos

Los cuerpos de conocimiento en gestión de proyectos son de gran valor en el desarrollo del modelo estratégico de *Stakeholders* enfocado en mejorar el impacto de las investigaciones universitarias ya que los modelos revisados anteriormente pueden contribuir desde su estructura de gestión de gestión de proyectos, los ciclos de vida de los proyectos, procesos de gestión, nivel de madurez, áreas de conocimiento, principios, entre otros.

PMBOK proporciona un marco estructurado para la planificación, ejecución y control del proyecto, lo que ayuda a garantizar que todas las actividades se realicen de manera ordenada y eficiente, además proporciona un marco de consideración de los *Stakeholders*, lo cual, es tema central del presente estudio ya que se desea presentar como la articulación estratégica de *Stakeholders* incide en el impacto de los resultados de investigación, donde es crucial identificar, analizar y gestionar las expectativas y la influencia de todos los *Stakeholders* involucrados en los proyectos de investigación universitaria. Por otro lado, PRINCE2 asegura que el proyecto mantenga una justificación continua, alineando las investigaciones con las necesidades y expectativas de los *Stakeholders* y desde el principio de gestión por excepciones permite a los gestores de proyectos delegar responsabilidades mientras mantienen el control estratégico, lo que es útil en un entorno universitario dinámico.

En el contexto del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders*, los cuerpos de conocimiento proporcionan no solo herramientas y buenas prácticas necesarias para gestionar los proyectos de manera eficiente y eficaz, asegurando que los objetivos se alcancen y que el impacto de los resultados de investigación se maximice, si no también, proporcionan un marco

sólido para gestionar las complejas interacciones y garantizar que los proyectos alcancen los resultados de investigación propuestos.

Sin embargo, el modelo de gestión estratégica de proyectos de investigación de Abel del Rio, posee las características clave requeridas para el presente estudio a la vez que reúne características clave de los modelo de gestión de los cuerpos de conocimiento, tales como, la estructura de gestión de proyectos y entregables, la identificación de los procesos clave, flujos, interacciones, que aportan a la flexibilidad de gestión, procesos de gestión estratégica que alinea las expectativas de los *Stakeholders* con los objetivos institucionales, además de procesos de retroalimentaciones que aportarán a la mejora continua, con enfoque a incrementar las capacidades del sistema de gestión de este tipo de proyectos, por lo que se considerará como estructura base para el desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders*.

Coaching

En el contexto de proyectos, el coaching es una herramienta clave para facilitar la adaptación al cambio organizacional, algo que puede ser crucial en la ejecución de proyectos de investigación. El coaching no solo apoya el desarrollo personal, sino que también se orienta a mejorar la gestión del cambio y la toma de decisiones en escenarios dinámicos. Algunos autores han conceptualizado sobre el Coaching, los cuales se presenta a continuación (Tabla 18 y 19).

Tabla 18

Definición de Coaching según autores reconocidos

Autor	Concepto
Chapa Sosa, E., & Chapa Méndez, M. D. C. (2022).	El coaching es una metodología que equipa a las personas para enfrentar los desafíos de su entorno de manera efectiva. Al aplicar sus conocimientos y habilidades a situaciones concretas, los coaches ayudan a sus clientes a desarrollar soluciones prácticas y duraderas. La comunicación juega un papel fundamental en este proceso, permitiendo a los coachees identificar y superar obstáculos en su camino hacia el logro de sus objetivos (Chapa Sosa & Chapa Méndez, 2022).

Rosinski, P. (2020).	El coaching se concibe como un proceso que no solo trabaja con el individuo, sino que también considera el contexto sistémico en el que se desenvuelve. Esto implica analizar las relaciones, las estructuras y las dinámicas que influyen en el desarrollo personal y profesional (Rosinski, 2020).
Jones, R. J. et al., (2016)	Define el coaching como una intervención enfocada en mejorar el rendimiento en el lugar de trabajo a través de la retroalimentación personalizada, la fijación de objetivos y la mejora de habilidades.
Grant, A. M. (2014)	Define el coaching como un proceso colaborativo donde el coach trabaja con el individuo o equipo para maximizar su rendimiento, centrándose en objetivos claros y medibles (Grant, 2014).
Ladyshewsky, R. (2010)	Define el coaching gerencial es un enfoque de liderazgo que ayuda a los equipos a alcanzar su máximo potencial mediante el desarrollo de habilidades críticas, como la resolución de problemas, la toma de decisiones, y la adaptación a entornos cambiantes (Ladyshewsky, 2010).
O'Neill, M. B. (2007)	Conceptualiza el coaching como un enfoque sistémico para abordar los desafíos complejos de liderazgo, combinando la empatía (corazón) con la estructura (columna vertebral) (O'Neill, 2011).
John Whitmore (1996)	El coaching ayuda a las personas a alcanzar su máximo potencial en diferentes áreas de su vida, ya sea en el ámbito personal, profesional o deportivo (Whitmore, 1996).

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Tabla 19

Definición de Coaching según cuerpos de conocimiento

Autor	**Concepto**
PMBOK (2021)	El PMBOK reconoce la necesidad de desarrollar las habilidades de los miembros del equipo, y el coaching es una herramienta eficaz para lograrlo. El coaching puede ayudar a los gerentes de proyecto a gestionar las expectativas y las relaciones con los *Stakeholders* (Project Management Institute [PMI], 2021).
Meredith y Mantel (2017)	El coaching como una herramienta para desarrollar las habilidades de los gerentes de proyecto. Sus conceptos clave incluyen: desarrollo de competencias, mejora del desempeño e incremento de la autonomía (Meredith et al., 2017a).
David J. Anderson (2016) Kanbam	Ha destacado la importancia del coaching para ayudar a los equipos a visualizar su trabajo, gestionar el flujo y mejorar continuamente (University et al., 2016).
Ken Schwaber y Jeff Sutherland (2013) Scrum Agile	En su libro Scrum agile, han enfatizado el papel del coach de Scrum en facilitar la implementación y el éxito de los proyectos ágiles. El coach de Scrum ayuda al equipo a autoorganizarse y a tomar decisiones (Sutherland & Schwaber, 2013).
Bell & Goldsmith (2013)	El coaching proporciona a los líderes de proyecto feedback continuo para mejorar su desempeño (Bell & Goldsmith, 2013).

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Consideraciones sobre Coaching

El coaching es un proceso que se ha incorporado cada vez más en diversos sectores para optimizar el desempeño individual y organizacional. Aunque el coaching se ha popularizado en el

ámbito empresarial, en este caso se busca su aplicación en la formulación y ejecución de proyectos, específicamente en los proyectos y en el sector agropecuario. Dentro del modelo propuesto para la articulación estratégica de *Stakeholders* en el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), el coaching tiene un rol fundamental. Este rol abarca no solo el apoyo teórico y conceptual, sino también el metodológico, administrativo y de gestión operativa. El coach actúa como un facilitador que ayuda a los equipos de investigación a identificar fortalezas y áreas de mejora en la planificación y ejecución de los proyectos, proporcionando orientación especializada que favorece la cohesión y efectividad del equipo en cada una de las etapas del ciclo de vida. del proyecto.

Por lo anterior, en el modelo de apoyo a la articulación estratégica de *Stakeholders*, el coaching desempeña varios roles esenciales. En primer lugar, contribuye a la formulación de los proyectos, ayudando a los investigadores a definir objetivos claros, identificando los recursos necesarios y las mejores metodologías para la recolección y análisis de datos. En segundo lugar, el coach facilita la gestión operativa, ofreciendo soporte en la coordinación de las actividades y en la optimización de los procesos de toma de decisiones. Además, a nivel administrativo , el coach asiste en el seguimiento del cumplimiento de los cronogramas y en la gestión eficiente de los recursos financieros y humanos. Por último, su intervención puede ser crucial en la metodología de investigación , guiando la integración de conocimientos técnicos y tradicionales en la búsqueda de soluciones innovadoras., además que puede fortalecer las capacidades cognitivas del equipo de proyecto en las áreas en las que apoya la gestión de los proyectos, convirtiéndose en un catalizador del potencial que hay en el equipo de proyecto.

Stakeholders

Stakeholders según Referentes Teóricos

Dentro de los grandes aportes de los diferentes autores que han contribuido con la teoría de "*Stakeholders"*, Johnson (2006), es quien permite identificar la traducción literal del término, con base en las normas de estilo de la Agencia Española de Normalización (AENOR), indicando que *Stakeholders* traduce "partes interesadas", la cual refleja perfectamente y sin ambigüedad el sentido del término inglés (p. 32). El termino fue acuñado en diferentes trabajos desde planeación corporativa, teoría de sistemas, responsabilidad social y teoría de la organización, e indica "cualquiera" que tenga un "interés" en la ejecución o resultados de una organización, entendiendo que cada parte interesada puede tener una perspectiva y un interés personal específico (Wideman, 2004).

Existen varias definiciones de *Stakeholders* que han surgido en las últimas cuatro décadas, desde que surgió el término, por lo que varios autores han propuesto definiciones amplias y estrechas del concepto, en diferentes contextos organizacionales (Tabla 20).

Tabla 20

Definición de Stakeholder según autores reconocidos

Autores	Definición
Standford Research Institute-SRI (1963)	Según la SRI en 1963, los *Stakeholders* son "grupos sin cuyo apoyo la organización dejaría de existir" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 89; Preston & Sapienza, 1990; Cabello, 2006; R. E. Freeman, 2010, p. 31), por lo que, la planificación de la organización no puede ser analizada sin entender los intereses de sus *Stakeholders* (Preston & Sapienza, 1990; Cabello, 2006).
Eric Rhenman (1968)	Los *Stakeholders* son "individuos o grupos que dependen de la empresa para la realización de sus objetivos personales y sobre los que la organización depende parapara alcanzar los suyos" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 89; Terzolo, 2014).
Rusell l. Ackoff (1974)	Los *Stakeholders* son "parte importante de cualquier sistema y deben ser considerados en la gestión de sistemas" (Ackoff, 1971, p. 665). Los Stakeholders son "participantes en los asuntos corporativos" (Ackoff, 1974, p. 15).
William Dill (1975)	Amplió la noción de parte interesada a "personas externas... que tienen ideas sobre lo que debe incluir el desempeño económico y social de la empresa" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 90) .

Aubrey L. Mendelow (1981)	Los *Stakeholders* son "aquellos que dependen de la organización para la realización de algunas de sus metas, y a su vez, la organización depende de ellos de alguna manera para la plena realización de sus metas" (Mendelow, 1981, p. 408).
R. Edward Freeman y David Reed (1983)	Definieron los *Stakeholders* desde dos perspectivas, en un sentido amplio, teniendo en cuenta los grupos de interés amigos u hostiles y un sentido específico que dé cuenta de quienes son los *Stakeholders* clave para la organización. El sentido amplio, las partes interesadas son "cualquier grupo o individuo identificable que pueda afectar el logro de los objetivos de una organización o que se vea afectado por el logro de los objetivos de una organización" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 91). En el sentido específico, las partes interesadas son "cualquier grupo o individuo identificable del que depende la organización para su supervivencia continua" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 91).
R. Edward Freeman (1984)	Ratifica en su libro "Strategic Management: A *Stakeholder* Approach" de 1984, la definición de *Stakeholder* en sentido amplio donde la "parte interesada" es "cualquier grupo o individuo que pueda afectar o se vea afectado por el logro de los objetivos de una corporación" (R. E. Freeman, 1984, p. 24; R. E. Freeman, 2010, p, 25; R. E. Freeman, 2004, p. 229). Freeman propone adoptar el sentido amplio para las cuestiones de gobierno corporativo desde la perspectiva de la gestión estratégica.
Myron D Fottler (1987)	Indica que los *Stakeholders* son "aquellos grupos, individuos u organizaciones que tienen intereses en las decisiones y acciones, procesos y estructura de la organización y pueden intentar influir en ellas" (Fottler, 1987, p. 375).
William Evan y R. Freeman (1988)	Reconocen que las partes interesadas son "aquellos grupos que tienen una participación o derecho sobre la empresa" (Evan & Freeman, 1988, p. 97).
Lee E. Preston y Harry J. Sapienza (1990)	*Stakeholders* son "grupos o individuos que pueden afectar o ser afectados por las acciones de una empresa" (Preston & Sapienza, 1990, p. 362).
Hill y Jones (1992)	Con base en la definición de Pearce 1982 y Freeman 1984, conceptualiza sobre los *Stakeholders*, definiéndolos como "grupos de constituyentes que tienen un derecho legítimo sobre la empresa y esta legitimidad se establece mediante la existencia de una relación de intercambio" (Hill & Jones, 1992, p. 133).
Max B. E. Clarkson (1995)	Clarkson, define las partes interesadas como "personas y grupos que se benefician o se ven perjudicados por la actividad corporativa" (M. E. Clarkson, 1991, p. 107). Con base en la definición de Freeman y Preston de los *Stakeholders* primarios son "personas o grupos que tienen o reclaman propiedad, derechos o intereses en una corporación y sus actividades, pasadas, presentes o futuras. Estos derechos o intereses reclamados son el resultado de transacciones con la corporación o acciones tomadas por ella y pueden ser legales o morales, individuales o colectivos" (M. E. Clarkson, 1995, p. 106). Un grupo de interés primario es aquel sin cuya participación continua la corporación no puede sobrevivir como un negocio y los grupos de partes interesadas secundarias no participan en transacciones con la corporación y no son esenciales para su supervivencia. Los *Stakeholders* secundarios se definen como "aquellos que influyen o afectan, o son influenciados o afectados por la corporación" (M. E. Clarkson, 1995, p. 108).
Jeff Frooman (1999)	Los *Stakeholders* son" cualquier grupo o individuo que pueda afectar o ser afectado por el logro de los objetivos de una empresa. Esto puede incluir a los empleados, clientes, proveedores, accionistas, reguladores gubernamentales y la comunidad en general" (Frooman, 1999, p. 192)
Donaldson y Preston (2002)	Donaldson define las partes interesadas como "personas y grupos que se benefician o se ven perjudicados por la actividad corporativa" (Donalson, 2002, p. 107).
James E. Post et al. (2002)	Los *Stakeholders* en una corporación son "los individuos o grupos que contribuyen ya sea voluntaria o involuntariamente a su capacidad de creación de riqueza y actividades y que, por lo tanto, son posibles beneficiarios y/o portadores de riesgos" (Post et al., 2002, p. 19).

John Kaler (2002)	Define como partes interesadas "aquellos que tienen un derecho sobre los servicios de la organización, en concreto, poseen un derecho fuerte o débil específico de su función y moralmente legitimo para que sus intereses sean atendidos por una empresa" (Kaler, 2002, p. 97).
Gerry Johnson et al. (2006)	Partes interesadas son "aquellos grupos o individuos que dependen de una organización para alcanzar sus propias metas y de quien depende, a su vez, la organización" (Johnson, 2006, p. 180).
Carroll & Buchholtz (2008)	En un sentido amplo, los autores indican que una parte interesada es "cualquier individuo o grupo que puede afectar o se ve afectado por las acciones, decisiones, políticas, prácticas o metas de la organización" (Carroll & Buchholtz, 2008, p. 84).
Lynda Bourne (2009)	Bourne realiza una aproximación a la definición de *Stakeholders* indicando que estos "pueden ser grupos o individuos que proporcionan recursos críticos o ponen en riesgo algo de valor a través de su inversión de fondos, carrera o tiempo en la búsqueda de las estrategias u objetivos comerciales de la organización". Así mismo, los define conceptualmente como "individuos o grupos que se verán afectados o pueden influir en el éxito o el fracaso de las actividades de una organización" (Bourne, 2009, p. 30).
Meredith et al. (2017)	Meredith sigue la línea propuesta por Freeman y autores subsecuentes, indicando que los *Stakeholders* son "individuos o grupos con un interés especial en un proyecto, generalmente los equipos del proyecto, el cliente, la alta dirección y grupos de interés público específicos que impactan o son impactados por el proyecto" (Meredith et al., 2017, p. 24).

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Stakeholders según los Cuerpos de Conocimiento

Algunas definiciones de *Stakeholders* dada por los cuerpos de conocimiento, se centran en las definiciones dadas por autores reconocidos que de una otra manera se relaciona con la teoría de los *Stakeholders* en el ámbito empresarial (Tabla 21).

Tabla 21

Definición de Stakeholders según los cuerpos de conocimiento

Referente	Definición *Stakeholders*
PMBOK Centrado en procesos (7ª ed.)	Interesado. Individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto, programa o portafolio (Project Management Institute [PMI], 2021)
PMBOK Centrado en procesos (6ª ed.)	Cualquier persona o grupo que puede verse afectado o influir en el proyecto, ya sea positiva o negativamente. (Project Management Institute [PMI], 2017, p. 504).
APMBOK Centrado en procesos (7ª ed.)	Individuos o grupos que tienen un interés o papel en el proyecto y pueden verse afectados por él. (Association for Project Management [APM], 2019, p. 106).
PM² Centrado en procesos (V 3.0.1)	Personas o grupos que pueden verse afectados por el proyecto durante su ciclo de vida, incluyendo a quienes están involucrados directamente o son externos a la organización. (European Commission Centre of Excellence in Project Management [CoEPM2], 2021, p. 23).
ICB Centrado en Personas (V 3.0 y 4.0)	Todos los individuos, grupos u organizaciones que participan, se ven afectados o están interesados en el proyecto o sus resultados.(International Project Management Association [IPMA], 2017, p. 1522).

PRINCE2 Centrado en productos (5ª ed.)	Cualquier individuo, grupo u organización que pueda afectar, ser afectado o percibirse como afectado por el proyecto. (Office of Government Commerce, 2017, p. 58).
BS6079 Centrado en procesos (CCC)	Aquellos que desarrollan o usan los productos del proyecto, o aquellos afectados por ellos durante su desarrollo, uso o eliminación (The British Standards Institution [BSI], 2019, p 14).
P2M Centrado en procesos (3ª ed.)	Todos los involucrados interna y externamente en una organización, relacionados con proyectos, programas o portafolios (Project Management Association of Japan [PMAJ], 2017).
ISO21500 Centrado en proceso	Persona u organización que puede afectar, ser afectada o percibirse afectada por cualquier aspecto del proyecto (International Organization for Standardization [ISO], 2012, p. 2).
AA10000SES (Vol. 2, Vol. 4)	Grupos o personas que pueden afectar o ser afectados por la organización o sus actividades (Instituto Británico AccountAbility & Carter, 2015, p. 17).
OCDE (2010) V. 3	Entidades, grupos o particulares que tienen un interés directo o indirecto en la intervención para el desarrollo o su evaluación (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2010, p. 35)

Nota: Elaboración propia a partir de los cuerpos de conocimiento citados.

Teoría de los Stakeholders

En el análisis de la teoría de los *Stakeholders* se encuentran diferentes autores que han realizado esfuerzos para determinar por un lado el concepto y aplicabilidad, principalmente en el entorno organizacional. El concepto de *Stakeholders* según la traducción del inglés son "*partes interesadas*" o la traducción normativa literal "*titular con un interés en la organización"* (Caballero F., 2006a; Terzolo, 2014, AENOR, sf, p.32).

En la revisión de la literatura, el común denominador se centra en que son un mecanismo para resolver algunos problemas relacionados con la creación de valor y el comercio, la ética del capitalismo y finalmente la mentalidad gerencial y las acciones de los gerentes en pro de los intereses de los accionistas, todo ello en un entorno empresarial con nexos en la responsabilidad social, la productividad, la rentabilidad de las organizaciones, el propósito de las organizaciones, desde una perspectiva de la gestión estratégica, la teoría de la organización, la responsabilidad social corporativa y la ética organizacional.

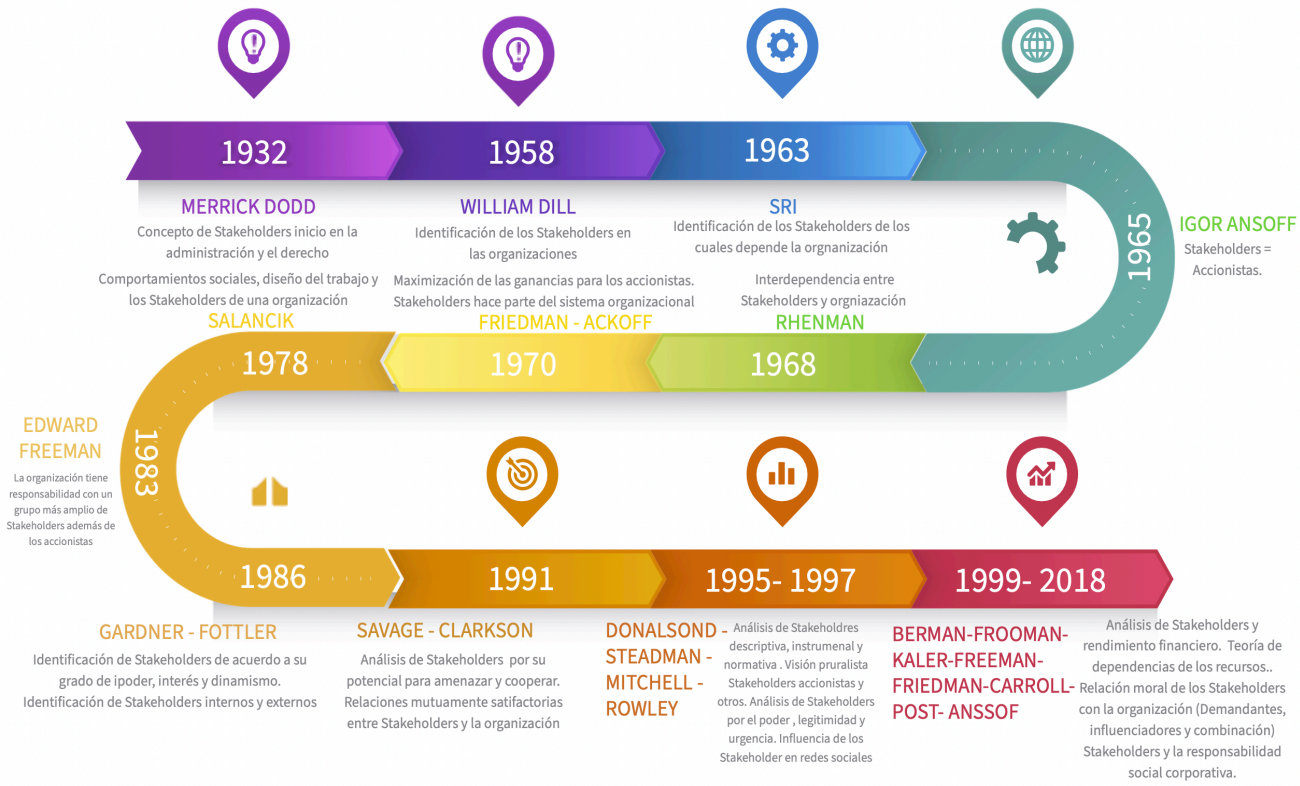
La teoría de los *Stakeholders*, ha sido profundizada desde tres aspectos clave, el descriptivo/empírico (identificación de *Stakeholders*), instrumental (diseño de herramientas para la gestión de la estrategia corporativa entorno a sus *Stakeholders*) y normativo (legitimidad de la gestión de los *Stakeholders* y los resultados de la gestión), por lo tanto, la teoría descriptiva ilustra que las empresas tienen partes interesadas, la teoría instrumental muestra que las empresas que consideran a sus partes interesadas diseñan estrategias exitosas de gestión y la teoría normativa describe por qué las empresas deberían tener en cuenta a sus partes interesadas de acuerdo a su legitimidad (R. E. Freeman, 2004). La mirada de la teoría de los *Stakeholders* desde las tres acepciones, unido a la revisión de aspectos éticos, morales y la relevancia de la participación de acuerdo con el nivel de legitimidad de cada *Stakeholder*, son factores clave para una exitosa gestión empresarial. Otros autores han realizado una distinción entre *Stakeholders* internos y externos de la organización, a los cuales se les debe privilegiar su participación y gestionar sus expectativas e intereses de acuerdo al nivel de influencia sobre el éxito de la organización, donde los *Stakeholders* internos son actores principales que influyen en el gobierno corporativo, por ejemplo, los inversionistas, los cuales deben ser atendidos en sus expectativas e intereses, porque poseen el carácter normativo y legítimo de contribuir al éxito de la organización y la generación de valor, igualmente, los empleados y los grupos sindicales, además porque es necesario prestarle atención a la ética organizacional. De otro lado, otros autores indican que los actores externos como proveedores, competidores, financistas tienen diferentes niveles de interés en la organización y su legitimidad no es directa, pues son organismos de apoyo, sin embargo, los clientes y las entidades gubernamentales que regulan las acciones empresariales, si impactan directamente el éxito de la organización y pueden contribuir desde un aspecto ético y normativo. Finalmente, la comunidad y la sociedad tienen diferentes

intereses sobre la organización y la organización pueden afectarlos, por ello, su característica ética y de responsabilidad social corporativa. Por lo tanto, se presenta la distinción clara de los *Stakeholders* dependiendo del nivel de interés e influencia, nivel de participación, legitimidad, ética y responsabilidad social empresarial.

Para lograr una comprensión integral del concepto de *Stakeholder* y la teoría relacionada, a continuación se desarrolla una línea de tiempo (Tabla 22), donde es posible dividir la historia en dos momentos, en un primer momento en el cual se introduce el termino de *Stakeholder* en un entorno organizacional y se trata de identificar quienes son realmente los *Stakeholders* de la organización, iniciado por Merrick Dodd en 1932, y un segundo momento, la era de Freeman (1984), conocido como el principal propulsor de la teoría de los *Stakeholders*, quien no solo indica el concepto, sino también la aplicabilidad del término desde la planificación estratégica, y otros autores que realizan sus aportes desde la teoría de sistemas, responsabilidad social y teoría de la organización, y es a partir de allí que inicia la evolución de la teoría de los *Stakeholders* hasta nuestros días, donde no solamente es aplicable el concepto a la organización y su entorno, sino también a las acciones o iniciativas (proyectos) que desarrollan para generar valor en la organización (Figura 29).

Figura 29

Evolución de la teoría de los Stakeholders



Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

A continuación, se realizará una breve descripción de la línea de tiempo de evolución de la teoría de los *Stakeholders* hasta nuestros días, la cual evidenciará la aplicabilidad de la teoría en proyectos y en especial en proyectos de investigación universitaria en el marco del ecosistema CTeI colombiano (Tabla 22).

Tabla 22

Evolución de la teoría de los Stakeholders

Autor	Evolución de la Teoría de los Stakeholders
SRI (1963)	La Standford Research Institute. Establece el concepto de parte interesada (R. Freeman & Mcvea, 2001).
Igor Ansoff (1965)	Identificación de las partes interesadas críticas ya que son constituyen una restricción (Terzolo, 2014). Los *Stakeholders* clave son los accionistas.

Eric Rhenman (1968)	Aplicación del concepto de *Stakeholder* a la democracia industrial, bajo parámetros de dependencia (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 89; Terzolo, 2014).
Michael T. Friedman (1970)	Friedman, considera *Stakeholders* únicamente a los accionistas (Dunn & Burton, 2006). Para Friedman, apoyar los intereses de las partes interesadas no se trata de responsabilidad social, se trata del capitalismo (Freeman et al. 2010).
Russell L. Ackoff (1971)	Sugiere que los *Stakeholders* deben ser identificados, al igual que sus necesidades y objetivos deben ser comprendidos para poder diseñar un sistema eficiente (R. Freeman & Mcvea, 2001; R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 89; Cabello, 2006; Terzolo, 2014).
Rusell L. Ackoff (1974)	Ackoff señala que los intercambios entre *Stakeholders* y el sistema corporativo, no solo involucran a individuos que forman parte de la corporación (Ackoff, 1974).
William Dill (1975)	Indica que las partes interesadas no son antagónicas, y amplió la noción de parte interesada a "personas externas... que tienen ideas sobre lo que debe incluir el desempeño económico y social de la empresa" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 90).
Gerald R. Salancik y Jeffrey Pfeffer (1978)	Pfeffer y Salancik plantean un modelo que expresa que "la efectividad de una organización se deriva de la gestión de la demanda de la información que proviene de los *Stakeholders* internos y externos de la organización" (Salancik & Pfeffer, 1978, p. 226).
R. Edward Freeman y David Reed (1983)	Freeman plantea que "la perspectiva tradicional de la gobernanza corporativa centrada en los accionistas es limitada y debe ser ampliada para incluir a todos los grupos de interés (*Stakeholders*)" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 91).
R. Edward Freeman (1984)	Indica que la gestión efectiva de los *Stakeholders* implica identificar a todos los *Stakeholders* relevantes, comprender sus necesidades e intereses, involucrarlos activamente en el proceso de toma de decisiones empresariales y ser responsable ante ellos (R. E. Freeman, 2010).
Myron D. Fottler (1987)	Analiza el desempeño (eficiencia y eficacia) de las empresas de salud y encuentra que el tema clave de la gestión es "determinar qué estrategias y tácticas se seguirán para satisfacer a las partes interesadas clave" (Fottler, 1987, p. 373).
William Evan y R. Freeman (1988)	Reconocen que las partes interesadas son "aquellos grupos que tienen una participación o derecho sobre la empresa" (Evan & Freeman, 1988, p. 97) y suponen riesgos recíprocos.
Lee E. Preston y Harry J. Sapienza (1990)	La gestión de *Stakeholders* se centra en lograr niveles satisfactorios de desempeño para todos los grupos principales de *Stakeholders* (Preston & Sapienza, 1990).
Max B. E. Clarkson (1991)	Indican que los gerentes pueden identificar que su función es satisfacer a un conjunto de partes interesadas y no simplemente a los accionistas (M. B. E. Clarkson, 1991).
Charles W. L. Hill y Thomas M. Jones (1992)	Desarrollaron un análisis entorno al comportamiento estratégico de la empresa, la estructura de los contratos entre la gerencia y los *Stakeholders*, las formas institucionales que monitorean y hacen los hacen cumplir y el proceso evolutivo que da forma a los contratos, así como, a las estructuras institucionales que los vigilan (Hill & Jones, 1992).
Donaldson y Preston (1995)	Analizan los tres aspectos importantes en la teoría de *Stakeholders*, "precisión descriptiva, poder instrumental y validez normativa" (Donaldson & Preston, 1995, p. 66).
Max B. E. Clarkson (1995)	Los *Stakeholders* son portadores de riesgo y tienen algo que perder o ganar según el comportamiento de la organización. Clarkson distingue entre grupos de interés "primario y secundarios" (M. E. Clarkson, 1995, p. 106).
Mark E. Steadman et al. (1995)	Menciona que a medida que la sociedad y el entorno externo de los negocios se convierte en complejo, los ejecutivos se ven obligados a ampliar su enfoque para incluir una gama más amplia de partes interesadas (Steadman et al., 1995).
Timothy E. Rowley (1997)	Indica que las partes interesadas en una organización como "cualquier grupo o individuo que puede afectar o se ve afectado por el logro de los objetivos de la empresa" (Rowley, 1984, p. 25).
Shawn L. Berman et al. (1999)	Indica que el propósito es lograr un equilibrio entre la visión, los objetivos, las metas y la estrategia y que resulten en el logro óptimo de los objetivos de los cuales son responsables por las partes interesadas (Berman et al., 1999, p. 491; Ansoff et al., 2018, p. 72).
Jeff Frooman (1999)	Argumenta que las estrategias de influencia de los *Stakeholders* pueden ser entendidas en términos de recursos y que la elección de una estrategia dependerá del tipo de relación entre la empresa y el Stakeholder, así como, del equilibrio del poder (Frooman, 1999).

R. Edward Freeman y Mcvea (2001)	Reflexiona sobre el enfoque de los *Stakeholders*, el cual sugiere que los intereses clave de los *Stakeholders* deben "integrarse en el propósito mismo de la empresa, y las relaciones con los *Stakeholders* deben gestionarse de manera coherente y estratégica" (R. Freeman & Mcvea, 2001, p. 11).
James E. Post et al. (2002)	Según Post (2002) "una empresa agrega valor a través del carácter distintivo de las relaciones que establece con sus *Stakeholders*, sus empleados, clientes, accionistas y proveedores". Además, afirma que "es obvio que no podemos maximizar el valor de mercado a largo plazo de una organización si ignoramos o maltratamos a cualquier grupo importante" (Post et al., 2002, p. 27).
John Kaler (2002)	Distingue tres tipos de "parte interesada": "Demandante" que requieren algún tipo de reclamo sobre los servicios de una empresa, "Influenciador" que requieren solo la capacidad de influir en el funcionamiento de la empresa de acuerdo con un interés y poder para influenciar y "Combinatorias" que permiten para uno o ambos de estos requisitos (Kaler, 2002).
R. Edward Freeman (2004)	Realiza el análisis de *Stakeholder* desde tres aspectos el empírico o descriptivo, instrumental y normativo (R. E. Freeman, 2004, p. 234).
Michael T. Friedman y Daniel S. Mason (2004)	Discuten la importancia de centrarse en los participantes y sus intereses en el conflicto sobre las decisiones del programa de desarrollo económico, además, menciona que se han identificado trece grupos interesados en términos generales en relación con sus objetivos y tres cualidades distintas "poder, legitimidad y urgencia, y la combinación de estos atributos determina la importancia relativa de la parte interesada" (Friedman & Mason, 2004, p. 238).
Gerry Johnson et al. (2006)	Se refieren a las relaciones y responsabilidades en la cadena de gobierno donde se incluyen los actores internos, a la vez que hay expectativas de otros grupos que no pertenecen a la cadena de gobierno corporativo, como los proveedores, los consumidores o las comunidades locales (Johnson et al., 2006).
Carroll y Buchholtz (2008)	Utiliza el concepto de *Stakeholders* para entender las relaciones empresa-sociedad, así mismo, manifiesta que no solo los accionistas son *Stakeholders* clave para la organización, sino que existen *Stakeholders* internos y externos a la organización con diferentes niveles de participación, interés y derechos (Carroll & Buchholtz, 2008).
R. Edward Freeman (2009)	Realiza el análisis de la gestión de *Stakeholders* bajo tres premisas: (1) la creación de valor y el comercio en un mundo cambiante, (2) la ética del capitalismo y como ofrecer una forma de unir las ideas de negocios y las ideas de la ética y (3) el pensamiento estratégico de los gerentes o ejecutivos, teniendo en cuenta el entorno (R. E. Freeman, 2009, p. 99).
R. Edward Freeman et al. (2010)	Las ideas principales que recoge Freeman (2010) en esta ocasión son: 1. La teoría de los *Stakeholders* sostiene que las empresas tienen múltiples grupos de interés, más allá de los accionistas, que deben ser considerados en la toma de decisiones empresariales. 2. La teoría de los *Stakeholders* ha tenido un impacto significativo en la ética empresarial y la responsabilidad social corporativa.
Graham Keny (2012)	Se centra en la importancia de los *Stakeholders* en el proceso de fijación de objetivos, menciona que es fundamental identificar a los *Stakeholders* clave y asegurarse de que sus necesidades y preocupaciones estén integradas en los objetivos organizacional (Kenny, 2012).
Igor Ansoff (2018)	Igor Ansoff, identifica tres factores que triangulan entorno a los *Stakeholders*: el entorno, las metas y la estrategia (Ansoff et al., 2018, p. 208).

Nota: Elaboración propia con base en los autores citados.

Tipos de Stakeholders según la Teoría de Stakeholders

Los primeros teóricos de *Stakeholders* en un contexto empresarial u organizacional, debatían sobre quienes eran realmente los *Stakeholders* clave, indicando en principio que los

únicos *Stakeholders* para las organizaciones son los *shareholders* o accionistas y que los demás *Stakeholders* internos como empleados o externos como proveedores, clientes, usuarios, comunidad en general, los entes reguladores y políticas era irrelevantes para la organización (Tabla 23). A continuación, se presenta la identificación de *Stakeholders* según los autores que dieron origen la teoría de *Stakeholders*.

Tabla 23

Identificación de Stakeholders según autores reconocidos

Autor	Identificación de *Stakeholder*
E. Merrick Dodd (1932)	Los *Stakeholders* son "accionistas, empleados, clientes y el público en general" (Preston & Sapienza, 1990, p. 362).
Robert Wood Johnson (1947)	Partes interesadas estrictamente comerciales de una organización son "clientes, empleados, gerentes y accionistas" (Preston & Sapienza, 1990, p. 362).
William Dill (1958)	Los *Stakeholders* son "clientes, proveedores, competidores y grupos reguladores, incluidas las agencias gubernamentales, los sindicatos y las asociaciones interempresariales" (Preston & Sapienza, 1990, p. 362).
Standford Research Institute – SRI (1963)	Los *Stakeholders* son "accionistas, empleados, clientes, proveedores, prestamistas y la sociedad" (Preston & Sapienza, 1990, p. 362).
Igor Ansoff (1965)	Principales *Stakeholders* son los accionistas, sin embargo, se debe equilibrar el alcance de los objetivos empresariales con las demandas y necesidades de "gerentes, trabajadores, accionistas, proveedores, vendedores" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 89).
Rusell L. Ackoff (1974)	*Stakeholders* son "empleados, clientes, inversores y prestamistas de dinero, proveedores públicos, deudores y reguladores gubernamentales" (Ackoff, 1974, p. 15).
Aubrey L. Mendelow (1981)	Los *Stakeholders* son "accionistas, gobierno, clientes, proveedores, prestamistas, empleados, sociedad y competidores" (Mendelow, 1981, p. 408).
R. Edward Freeman y David Reed (1983)	Los *Stakeholders* general son empleados, clientes, proveedores y la comunidad en general y medio ambiente; sin embargo, de acuerdo con el concepto amplio y restringido o específico, se pueden identificar diferentes *Stakeholders*, tales como: a. "grupos de interés público, grupos de protesta, agencias gubernamentales, asociaciones comerciales, competidores, sindicatos, así como los empleados, los segmentos de clientes, los accionistas y otros" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 91), los cuales pueden ser catalogados como influyentes, demandantes, públicos. b. "empleados, segmentos de clientes, ciertos proveedores, agencias gubernamentales clave, accionistas, ciertas instituciones financieras, entre otros" (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 91).
Lee E. Preston y Harry J. Sapienza (1990)	En el contexto empresarial, los *Stakeholders* pueden incluir a los "accionistas, empleados, clientes, proveedores, competidores, reguladores gubernamentales y la comunidad en general" (Preston & Sapienza, 1990, p. 362).

Charles W. L. Hill y Thomas M. Jones (1992)	*Stakeholders* clave los gerentes y accionistas, las partes interesadas incluyen "empleados, clientes, proveedores, acreedores, comunidades y el público en general accionistas, acreedores, gerentes, empleados, clientes, proveedores, comunidades locales y el público en general" (Hill & Jones, 1992, p. 133).
Max B. E. Clarkson (1995)	Los *Stakeholders* primarios generalmente están compuestos por "accionistas e inversionistas, empleados, clientes y proveedores, junto con lo que se define como el grupo público de partes interesadas: los gobiernos y las comunidades que brindan infraestructuras y mercados, cuyas leyes y reglamentos deben ser obedecidos, y a quienes se pueden adeudar impuestos y otras obligaciones" (M. E. Clarkson, 1995, p. 106).
Mark E. Steadman et al. (1995)	Identifica los *Stakeholders* como "accionistas, tenedores de bonos, empleados, proveedores, clientes, la comunidad financiera, el gobierno y varios grupos de interés especial, como los ambientalistas, los cuales tienen un interés legítimo en las operaciones de la organización"
Jeff Frooman (1999)	Los *Stakeholders* pueden incluir a los "empleados, clientes, proveedores, accionistas, reguladores gubernamentales y la comunidad en general" (Frooman, 1999, p. 192).
James E. Post et al. (2002)	Los *Stakeholders* son "inversores (accionistas – prestamistas), empleados, sindicatos, clientes-usuarios, asociados de la cadena de suministro, socios y alianzas de empresas conjuntas, comunidades locales y ciudadanos, gobiernos, autoridades regulatorias, organizaciones privadas" (Post et al., 2002, p. 22).
Freeman (2004)	Identifica Stakeholders primarios y secundarios, clasificándolos "primarios: financistas, clientes, proveedores, empleados y comunidades; secundarios: están medios de comunicación, gobierno, competidores, grupos de interés especial, grupos defensores del consumidor" (Freeman, 2004, p. 24).
Gerry Johnson et al. (2006)	Identifica *Stakeholders* como a las "instituciones financieras, a los consumidores, proveedores, accionistas y sindicatos" (Johnson et al., 2006, p. 180).
Bruce G. Cameron et al (2008)	Basado en la definición dada por Freeman 1984, Cameron define *Stakeholders* como "aquellas entidades que tienen un interés o una participación en la organización que genera valor" (Cameron et al., 2008, 329).
Carroll & Buchholtz (2008)	Clasifica a los *Stakeholders* en dos grupos (primarios sociales y secundarios sociales), en el primer grupo se encuentran los "accionistas e inversores, empleados y gerentes, clientes, comunidades locales, proveedores y otros socios comerciales, del segundo grupo están gobierno y reguladores, instituciones cívicas, grupos de presión social, comentaristas académicos y de los medios organismos comerciales y competidores" (Carroll & Buchholtz, 2008, p. 86). Así mismo, identifica *Stakeholders* no sociales y los clasifica en *Stakeholders* primario y secundarios no sociales, estos son, primarios "entorno natural, generaciones futuras, especies no humanas, secundarias: grupos de interés ambiental (p. ej., Amigos de la Tierra, Greenpeace, Rainforest Alliance), organizaciones de bienestar animal (p. ej., Humane Society, People for the Ethical Treatment of Animals—PETA)" (Carroll & Buchholtz, 2008, p. 88).
Igor Ansoff (2018)	Los *Stakeholders* son "empleados, clientes, proveedores, accionistas, reguladores y la comunidad en general" (Ansoff, 2018, p. 208-209).

Nota: Elaboración propia con base en los autores citados.

Stakeholders en la Gestión de Proyectos

Según los cuerpos de conocimientos los *Stakeholders* son todos aquellos que se encuentran interesados en el proyecto o que de alguna manera podrían ser afectados tanto positiva como negativamente, así mismo, identifican como *Stakeholders* aquellos interesados a nivel interno de una organización e incluye al equipo de trabajo del proyecto como principal *Stakeholders* (Tabla 24).

Tabla 24

Stakeholders según los cuerpos de conocimiento

Cuerpo de Conocimiento	Identificación de *Stakeholder*
PMBOK (6ª y 7ª ed.) PMI (2017, 2021)	Los *Stakeholders* del PMBOK son considerados como los impulsores y los afectados por el proyecto. Su satisfacción y compromiso son cruciales para el éxito, ya que proporcionan recursos, apoyo, información y retroalimentación. Patrocinador, equipo del proyecto, dirección del proyecto, gestión de operaciones, vendedores, clientes, usuarios, PMO, dirección del programa, dirección del portafolio, entidades contratantes, instituciones financieras, organismos reguladores, expertos.
APMBOK (7ª ed.) APM (2019) Basado en roles	El APMBOK enfatiza la importancia de los *Stakeholders* en la toma de decisiones y la gestión de riesgos. Los stakeholders proporcionan la dirección estratégica y aseguran que el proyecto se alinea con los objetivos de la organización. Grupo directivo (patrocinador, representantes de usuarios y proveedores), director del proyecto, equipo del proyecto, garantía del proyecto, otros roles gerenciales (administrador de configuración, gerente de costos, contador de proyectos, planificador de proyectos, gestor de adquisiciones, gerente de calidad, gerente de recursos).
ICB (4.0) IPMA (2017) Basado en Roles	El ICB enfatiza la importancia de los *Stakeholders* en la gestión del cambio y la entrega de valor. Los *Stakeholders* proporcionan la visión estratégica y aseguran que el proyecto cumpla con los requisitos del negocio. Órgano de gobernanza, comité de dirección de proyectos: propietario, proveedor de soluciones, responsable del negocio, director del proyecto, equipo de desarrollo del proyecto, oficina de apoyo al proyecto, representante de los usuarios, equipo de apoyo al proyecto, control de calidad, director del proyecto del contratista, adjunto al director del proyecto.
PM^2 (V 2.9) COMISION EUROPEA (2016) Basado en Roles	El P2M destaca la importancia de los *Stakeholders* en la colaboración y la creación de valor. Al involucrar a los *Stakeholders* desde el inicio, se pueden gestionar mejor las expectativas y reducir los riesgos. Patrocinador, proveedor y usuario, equipo del proyecto, otros interesados (patrocinadores, clientes, usuarios, proveedores, socios y alianzas estratégicas).
P2M V. 3 Project Management Associations of	Dueño del proyecto o patrocinador, proveedores, socios relevantes, compañías, gobierno/administración pública, beneficiarios, usuarios, clientes, residentes locales, figuras claves, organizaciones internacionales, organizaciones de ayuda, instituciones financieras, inversores y accionistas. del equipo de proyecto: gerente de proyecto

BS6079 V. C1 The British Standards Institution (2019)	Gestión por niveles basado en Prince: nivel operación, nivel de gestión, nivel de dirección y nivel de gobernanza. es importante la participación de proveedores, usuarios y clientes y la junta del proyecto desde la gestión estratégica, el patrocinador, la garantía del proyecto, gerente del proyecto, apoyo del gerente, jefe de equipo y equipo del proyecto.
ISO 21500 (2012) International Organization for Standardization	La ISO 21500 reconoce la diversidad de actores involucrados en un proyecto, desde el equipo interno (director del proyecto, equipo de gestión, etc.) hasta entidades externas (reguladores, proveedores, clientes). Cada uno de estos *Stakeholders,* según la norma, desempeña un papel fundamental en el éxito del proyecto.
AA1000SES Vol. 2 (2005)	**Definido por categorías y sub categorías, de acuerdo al sector o industria** **Empleado:** dirección y/o administración y equipo ejecutivo, persona, sindicatos, nuevos reclutas, reclutas potenciales y empleados que han dejado la empresa. **Inversores:** inversores institucionales, fondos de la pensión, administradores de fondos, las agencias de calificación y movimiento de inversión socialmente responsable. **Cliente:** depende del sector o industria de la organización. **Proveedores:** proveedores de materiales, fabricantes por contrato, consultores I+D, centros tecnológico y de servicios, proveedores de servicios y productos de infraestructura **Competidores:** depende del sector o industria de la organización. **Gobierno y reguladores:** depende del sector o industria de la organización. **Compañeros de negocio: s**ocios de I+D otras compañías, universidades.
	Comunidades locales: vecinos, autoridades locales/ departamento de planificación, organizaciones benéficas y voluntarias, grupos ambientales. **Comunidad académica y científica:** centros universitarios, investigadores y estudiantes. **Medios de comunicación:** tv y radio, publicaciones científicas, periódicos nacionales/locales, periódicos financieros. **ONG y grupos de presión:** organizaciones clientes o usuarios, organizaciones sociales o comunitarias, organizaciones de derechos humanos, organizaciones de bienestar animal, organizaciones ambientales, asociaciones, otros.

Nota: Elaboración propia con base en los autores citados.

Stakeholders en el SNCTeI Colombiano

La política 1602 de 2016 de los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación -SNCTI, contiene orientaciones que buscan caracterizar el rol de los actores al identificar sus actividades principales, sus actividades complementarias y sus principales resultados y establecer las bases para el reconocimiento de los actores, los mecanismos de financiación, entre otros (Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación [Colciencias], 2016). La clasificación de los actores del SNCTI según la política de Minciencias (2016) en su documento 1602, Actores del sistema nacional de CTeI, son (Figura 30):

a. Institutos de investigación,

b. Centros de desarrollo tecnológico,

c. Centros de innovación y productividad,

d. Centros de ciencia,

e. Unidades de I+D+i de empresa,

f. Empresas altamente innovadoras - EAI,

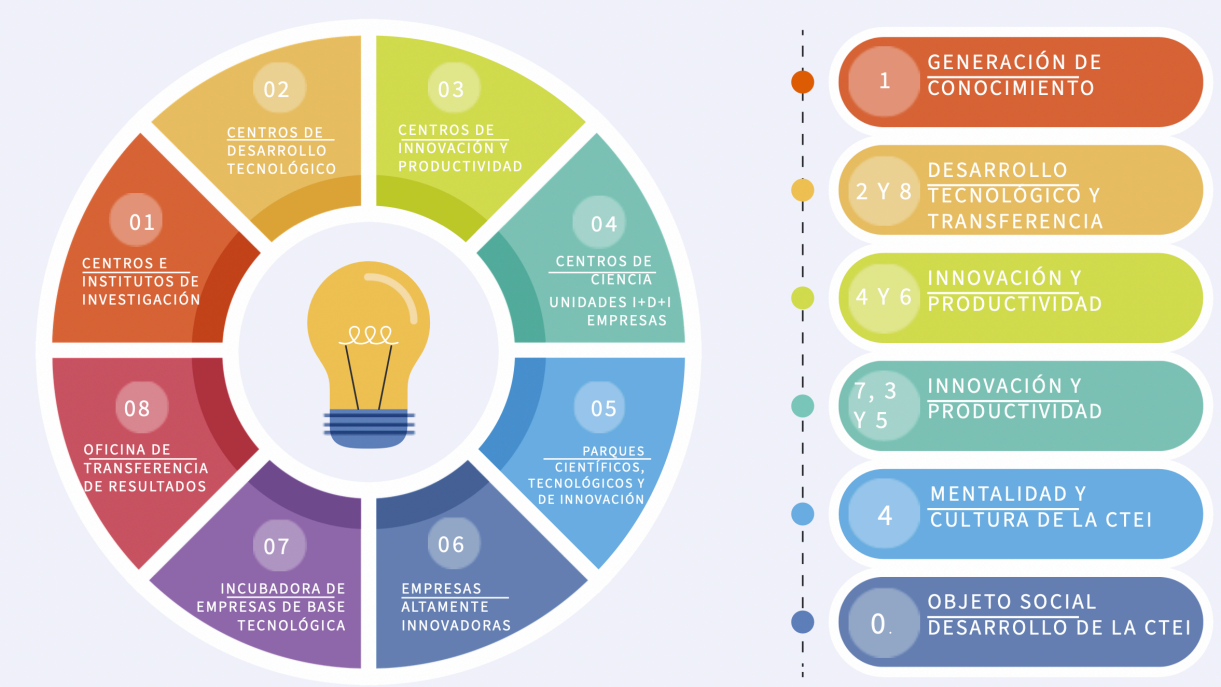
g. Incubadoras de empresas de base tecnológica - IEBT,

h. Oficinas transferencia de resultados de Investigación -OTRI, y

i. Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación – PCTI

Figura 30

Actores del SNCTI Colombiano



Nota: Elaboración propia a partir del “Documento No. 1602. Actores del SNCTI” Colciencias (2016).

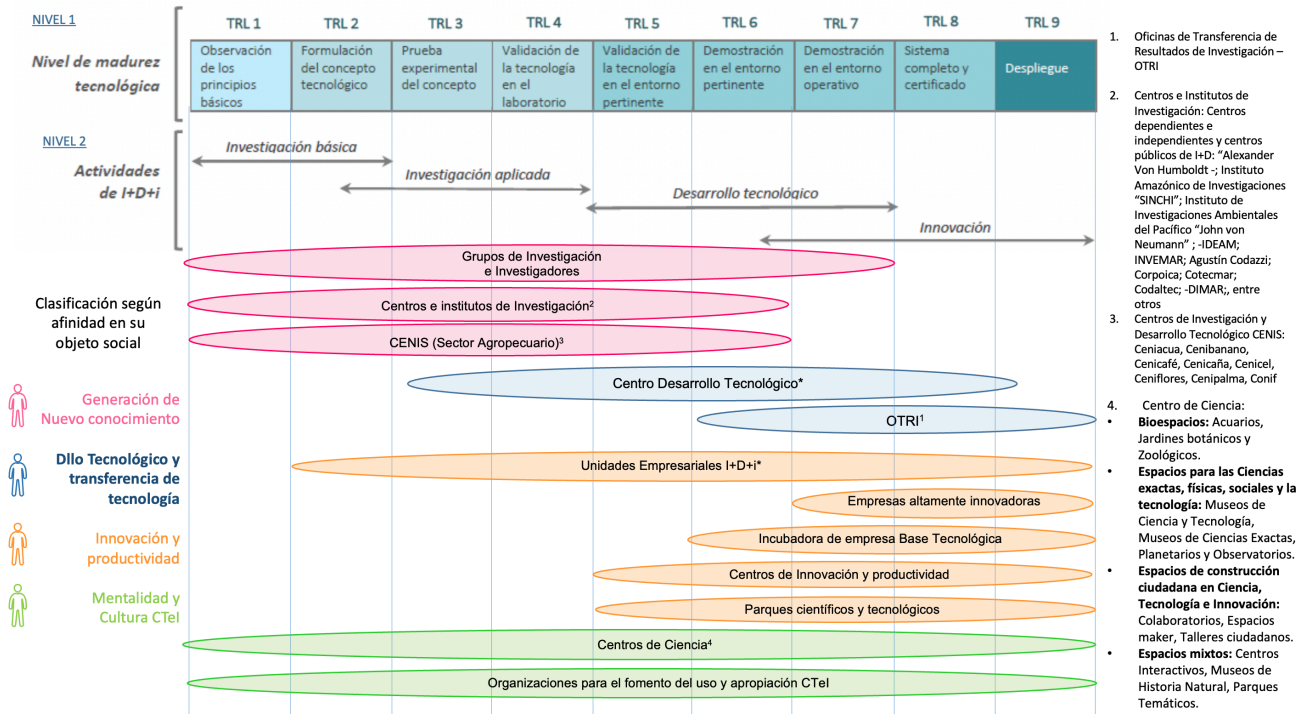
Es fundamental identificar los diferentes actores que integran el SNCTI, así como, sus actividades y resultados, para de esta manera realizar un reconocimiento[1] de su labor, el aporte a la sociedad y contribución al desarrollo del país. Aunque la política de actores facilita la identificación y reconocimiento de los actores mediante sus actividades principales, secundarias y resultados, aún no se unen para entender cómo los actores colaboran, se complementan, se articulan y consolidan las relaciones en el tiempo, por lo que la política deberá tener una visión prospectiva y facilitar mecanismos que promuevan las interacciones y los resultados de los actores, así que estimularán la focalización de estos según sus actividades correspondientes a su función misional, para captar mejor su dinámica y evolución. Lo cual es el propósito de la presente investigación, generar modelo de apoyo a la articulación de *Stakeholders* de proyectos de investigación universitaria con el objetivo de contribuir en la mejora del impacto de los resultados de los proyectos.

La política de CTeI colombiana, identifica los actores que intervienen en el SNCTeI, basados en su especialización de acuerdo con las actividades principales y complementarias, usando como referente una adaptación del esquema de Nivel de Madurez Tecnológica o TRL por sus siglas en inglés (Héder, 2017; Sauser et al., 2006), que sirve como instrumento para identificar, por un lado, el alcance de las actividades principales y secundarias de los actores, y por otro lado, la concentración de actores en ciertas etapas del desarrollo tecnológico y la concentración o ausencia de capacidades en el SNCTeI, de esa manera identifica las necesidades y oportunidades de articulación (Figura 31, Tabla 25).

[1] Reconocimiento se entiende como el resultado de un proceso en el que ha sido posible comprobar la coherencia entre la misión, las actividades realizadas y los resultados obtenidos por un actor específico, de acuerdo con su planeación estratégica, su nivel de madurez y el seguimiento de buenas prácticas

Figura 31

Stakeholders del SNCTI alineado al modelo TRL



Nota: Elaboración propia a partir del Documento No. 1602 "Actores del SNCTI" (Colciencias, 2016).

Tabla 25

Actores del ecosistema CTeI colombiano

Actor		Actividad Principal	Actividad Secundaria	Resultados Principales
Investigador "Profesional involucrado en la concepción o creación de nuevo conocimientos, productos, procesos, métodos, y sistemas, y/o en la gestión de los respectivos proyecto" (Colciencias, 2016, p.14).	Integrantes de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación; son las personas que desempeñan alguna tarea relacionada con la actividad del Grupo en materia de CTeI.	Investigación básica, aplicada y/o desarrollo tecnológico. **TRL 1-7**	Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento y/o tecnología, servicios tecnológicos, divulgación científica, contribuciones a la formulación de políticas públicas.	Productos de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico o de innovación, de apropiación social del conocimiento y de formación de recurso humano, detallados en el modelo de reconocimiento y medición de grupos.
Grupo de Investigación	"Conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan			

	de trabajo de corto, mediano o largo plazo" (Minciencias, 2021, p. 45; Resolución 504, 2010).			
Centros e Institutos de Investigación Organizaciones públicas o privadas dedicadas a la generación de conocimiento **62 Centros e Institutos registrados**	"Generación de conocimiento fundamental para el país mediante proyectos de investigación científica básica y/o aplicada en líneas de investigación específicas" (Resolución 688, 2012; Colciencias, 2016, p. 14).		Prestación de servicios científicos y tecnológicos, formación de personal para la investigación, asesoría y consultoría.	
Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico – CENIS. Centros de carácter dependientes o autónomos financiados por el sector privado a través de sus contribuciones parafiscales vinculados únicamente al sector agropecuario **8 CENIS registrados**	Con propósito es impulsar la competitividad de productos específicos y sus cadenas productivas a partir del conocimiento científico, el desarrollo y la adopción de tecnologías.			
Centros de Desarrollo Tecnológico Organizaciones públicas o privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos de investigación aplicada, el desarrollo de tecnología propia y actividades de transferencia **10 Centros registrados**	"Responden a necesidades y/o oportunidades de desarrollo social y económico del país" (Colciencias, 2016, p 16).	Investigación aplicada y desarrollo tecnológico. **TRL 3-8**	Prestación de servicios científicos y tecnológicos, formación de personal para la investigación, asesoría y consultoría.	Productos tecnológicos certificados o validados; regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones; licencias, contratos de comercialización de tecnología, nuevas variedades animales y vegetales.
Oficina de Transferencia de Conocimiento – OTRIS Organizaciones públicas o privadas, autónomo o dependientes de otra entidad 9 OTRIS registradas	"Dedicadas a promover la transferencia de conocimiento y/o tecnología a organizaciones productivas o sociales que lo demandan" (Colciencias, 2016, p 16).	Transferencia de tecnología. **TRL 6-9**	Asesoría y consultoría, servicios científicos, creación de Spin Offs, entrenamientos y capacitaciones, articulación universidades – centros de investigación – empresas, gestión de proyectos de investigación colaborativa. Las Spin Offs expresa la idea de creación de empresas en el seno de organizaciones existentes, sean públicas o privadas, estas actúan como incubadoras y con el tiempo permiten a las nuevas empresas adquirir	Tecnologías incorporadas en el aparato productivo, licenciamientos de tecnología, procesos de patentamiento.

			independencia jurídica, técnica y comercial (Méndez Lozano R. A., 2020).	
Unidades Empresariales I+D+i Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica autónoma o dependientes de otra organización **29 UE registradas**	"Son sistemas de gestión de la investigación, el desarrollo tecnológico o de la innovación a nivel empresarial, que cuentan con estructuras y procesos sistemáticos y organizados de acuerdo con los modelos de gestión de la empresa a la que pertenecen" (Colciencias, 2016, p.17).	Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación. **TRL 2-9**	Transferencia de tecnología, servicios científicos y tecnológicos.	Nuevos productos certificados o validados, secretos industriales, innovaciones de producto/servicio y proceso, licenciamientos.
Empresas Altamente Innovadoras (EAI) Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica autónoma o dependientes de otra organización **7 EAI registradas**	"Son empresas que realizan de manera sistemática, actividades conducentes a la innovación..." (Colciencias, 2016, p. 18).	Introducción en el mercado de productos o servicios nuevos o significativamente mejorados. **TRL 7-9**	Investigación básica y/o aplicada, desarrollo tecnológico, vigilancia tecnológica, estudios de factibilidad.	Innovaciones de producto/servicio, proceso, de mercado u organizacionales.
Centros de Innovación y Productividad Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica autónoma o dependientes de otra organización **12 Centros de Innovación y Productividad registrados**	"Con propósito de contribuir al mejoramiento de la competitividad y la productividad a nivel nacional, induciendo la demanda por conocimiento científico…" (Colciencias, 2016, p. 18).	Asesorías, consultorías, asistencia técnica, capacitación. **TRL 6-9**	Servicios científicos y tecnológicos, extensionismo tecnológico, divulgación científica, estudios especializados.	Metodologías, modelos, políticas públicas, dinamización de redes, publicaciones.
Parques Científicos, Tecnológicos o de Innovación Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica autónoma o dependientes de otra organización	"Son el medio para fortalecer la competitividad regional y nacional y para reducir las disparidades regionales" (Resolución 0374, 2018b).	Apoyo a la innovación empresarial de base científica y tecnológica. **TRL 5-9**	Servicios tecnológicos con miras a desarrollar empresas innovadoras o de base tecnológica, incubación de empresas, asesoría, divulgación científica.	Spin-Offs y Start-ups, modelos de negocio y comercialización de tecnologías, creación y mantenimiento de redes de actores, aceleración de empresas innovadoras.
Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica autónoma o dependientes de otra organización	"Son organizaciones dedicadas a apoyar la creación de empresas de base tecnológica, acelerar el crecimiento y viabilizar proyectos empresariales innovadores" (Colciencias, 2016, p. 18).	Asistencia técnica, asesoría, consultoría. **TRL 5-9**	Servicios tecnológicos, gestión de recursos financieros para emprendedores y gestión de la innovación	Planes de negocio, nuevas empresas innovadoras y/o de base tecnológica en el mercado.
Organizaciones para el Fomento del Uso y Apropiación de la CTeI. Son organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica	Dedicadas a promover actividades para fomentar la comprensión, el uso y la apropiación social de la CTI.	Promoción y divulgación de la CTeI. **TRL 5-9**	Servicios Científicos y tecnológicos, capacitaciones, asesoría y consultoría.	Metodologías, publicaciones, activación de redes. Minciencias no reporta a 2021 cuántas organizaciones para el fomento del uso y apropiación

autónoma o dependientes de otra organización.				de la CTeI se encuentran reconocidos.
Centros de Ciencia Instituciones de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro, con personería jurídica o dependientes de otra organización. **19 Centros de Ciencia registrados**	Poseen planta física abierta al público de manera permanente y que tienen la Apropiación Social de la CTeI (ASCTI) como parte integral de su misión u objeto social.	Apropiación social del conocimiento mediante gestión e intercambio del conocimiento, participación ciudadana, comunicación de la relación ciencia, tecnología y sociedad. **TRL 1-9**	Servicios científicos y tecnológicos, demostración y fabricación no compleja de artefactos de prueba o de juego, divulgación de la CTeI, gestión del conocimiento.	Participación ciudadana en CTeI e intercambio de conocimientos: o Proyectos con comunidades o Eventos, o Puestas en escena, o Documentos, videos y otros productos construidos colaborativamente con comunidades. o Gestión del conocimiento: Cursos y talleres, Documentos, boletines y/o otros productos divulgativos, o Exposiciones permanentes, temporales y/o itinerantes, o Semilleros y/o clubes.

Nota: Tomado de la Política de Actores del SNCTI, 2016 y Modelo de Medición de Grupos de Investigación (Colciencias, 2016, p. 14-18; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación et al., 2021; 2023).

Un actor importante en el SNCTeI son las instituciones que promueven la educación y formación de alto nivel que está directamente relacionada con las actividades CTeI, lo cual está promovido desde la Constitución Política de Colombia, art. 67, donde señala que la educación es un derecho y un servicio público que tiene una función social (Constitución Política de Colombia [Const], 1991), por lo que, las Instituciones de Educación Superior son una de las organizaciones cuyo objeto social es la educación y por ende la formación de profesionales permanente, personal, cultural y social (Ley 115, 1994).

De acuerdo con el Ministerio de Educación Superior (MEN), las Instituciones de Educación Superior (IES) colombianas son reconocidas oficialmente por brindar el servicio público de educación superior. A su vez, el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) destaca que la educación superior tiene la responsabilidad de formar profesionales capaces de innovar y generar conocimiento. Para cumplir este objetivo, las IES se enfocan en sus funciones sustantivas: investigación, docencia y extensión (Del Castillo Sánchez & Reyes Díaz, 2015), En

este contexto, los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (CTeI), junto con sus actores clave (investigadores y grupos de investigación), se erigen como pilares fundamentales para garantizar la calidad y sostenibilidad de los programas académicos (Consejo Nacional de Acreditación [CNA], 2017).

Consideraciones sobre Stakeholders

De acuerdo con la revisión teórica sobre la teoría de los *Stakeholder* a nivel organizacional, el presente estudio tomará las postulaciones en primer lugar de Freeman, ya que introduce a los *Stakeholders* en la gobernanza corporativa y en principio los proyectos ya sean de inversión o de investigación, se llevan a cabo para materializar las estrategias que dan respuesta a los objetivos corporativos, sea cual sea la naturaleza de las corporaciones u organizaciones. Por lo tanto, es en principio es posible basarse en la definición amplia de los *Stakeholders:*

> Cualquier grupo o individuo identificable que pueda afectar el logro de los objetivos de una organización o que se vea afectado por el logro de los objetivos de una organización", estos son: "grupos de interés público, los grupos de protesta, las agencias gubernamentales, las asociaciones comerciales, los competidores, los sindicatos, así como los empleados, los segmentos de clientes, los accionistas y otros. (R. E. Freeman & Reed, 1983, p. 91).

Así mismo, el aporte de Hill y Jones, sobre el comportamiento estratégico de la empresa de acuerdo a la estructura de los contratos entre la gerencia y los *Stakeholders*, teniendo en cuenta las partes interesadas internas y externas de la organización en generar, gestionar y controlar dichos contratos, lo cual es muy aplicable en el entorno de los proyectos de investigación (Hill & Jones, 1992). De otro lado, el aporte de Donalson y Preston que se centran en la interacción entre empresa y *Stakeholders*, lo cual es totalmente aplicable a los *Stakeholders*

de los proyectos de investigación, ya que es importante no solo lograr una adecuada interacción con los *Stakeholders* a partir de la precisión descripción, si no también, es importante el poder instrumental de los mismos para la toma de decisiones, además de tener en cuenta la validez normativa basado en la ética para tomar decisiones, lo cual influye definitivamente en el éxito del proyecto (Donaldson & Preston, 1995).

Por otra parte, el aporte de Flotter en la identificación de *Stakeholders* internos y externos a la organización y la influencia de los mismos de acuerdo a sus interés, son de gran aplicabilidad a *Stakeholders* de proyectos de investigación, pues según Flotter, los *Stakeholders* internos entregan compromiso y apoyo a la organización para alcanzar sus objetivos, mientras que los externos generan apoyo económico, político o simplemente ofrecen un bien o servicios que se requiere en determinado momento, por lo cual, se convierte en proveedor y en una extensión de la empresa (Fottler, 1987), Así mismo, Flotter indica que existe una influencia bidireccional entre *Stakeholders* y empresa, para este caso entre *Stakeholders* y proyectos, donde los *Stakeholders* influyen en las estructuras y procesos del proyecto y sus resultados, del mismo modo que los proyectos intenta modificar el entorno externo a la vez que gestionan las expectativas de las partes interesadas clave, lo cual apoya Rowley, al considerar que existen múltiples interacciones interdependientes y simultaneas entre la empresa y los *Stakeholders* y la clave estará en la capacidad de responder a la influencia simultanea de múltiples *Stakeholders* y la utilización de redes sociales para predecir las respuestas (Rowley, 1984), lo cual también es considerado en el presente estudio, ya que en primera medida se identifica los *Stakeholders* y las relaciones entre ellos con los proyectos, generando un mapa de red para identificar *Stakeholders* clave (comandante, conciliador, subordinado y solitario) y relaciones o influencias clave a las cuales se debe prestar mayor atención.

De otro lado, a partir del aporte de Frooman es posible tener en cuenta que los *Stakeholders* actúan en los proyectos teniendo en cuenta sus recursos y la elección de una estrategia de gestión, dependerá del tipo de relación y el poder que ejerza en *Stakeholders* en el proyecto (Frooman, 1999).

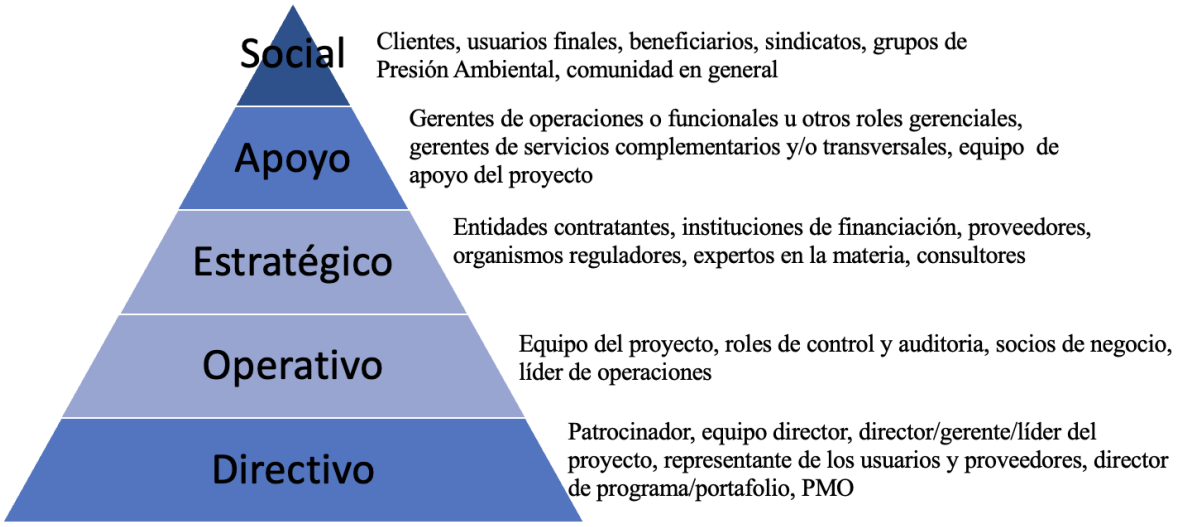
Finalmente, Post (2002) apoya el planteamiento de Rowley y Frooman, indicando que las interacciones entre *Stakeholders* y en este caso proyectos, genera un flujo de beneficios de manera bidireccional y cada grupo de interés es percibido como contribuyente y receptor de algo conformando así una red de relaciones con una vinculación múltiple, por lo que, todos los vínculos o redes pueden ser operativos a la vez, que operan con un propósito especifico o beneficio (Post et al., 2002).

En el contexto de los proyectos y de acuerdo a la teoría de los *Stakeholders* y los cuerpos de conocimiento en gestión de proyectos, los *Stakeholders* son aquellos que muestran un interés en los proyectos, por un lado con expectativas claras y en espera de algún tipo de beneficio, por lo que, construyen relaciones bidireccionales que desde un aspecto positivo van realizando aportes al cumplimiento de los objetivos de los proyectos y por otro lado, *Stakeholders* que esperan no verse afectados por el proyecto, por lo que presentan interés claro en el proyecto y cuyo líder de proyecto debe gestionar sus expectativas con el objetivo que no obstaculice el desarrollo del proyecto.

Los cuerpos de conocimiento coinciden en identificar como *Stakeholders* a un grupo de personas que ejecutan un rol especifico y que pueden pertenecer a un cierto nivel de operación-acción, que se encuentra directamente relacionado con roles y responsabilidades y desde el cual pueden revelar su nivel de poder/influencia e interés (Figura 32).

Figura 32

Niveles de acción de los Stakeholders en proyectos



Nota: Adaptación a partir de Valencia y Taboada, 2018, Freeman & Reeds (1983); Hill & Jones (1992), Clarkson (1995), Steadman (1995), Post et al. (2002) y los cuerpos de conocimiento PMBOK, PRINCE2 y APM.

Finalmente, en cuanto a los *Stakeholders* del SNCTeI y las relaciones que pueden construir, estas están dadas en función del alcance de su acción en el modelo TRL, ya que los investigadores y grupos de investigación son la base de la investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico y las empresas, industrias y sectores productivos son la base de la aplicación del conocimiento y la expansión de este hacia la innovación. Por lo tanto, los *Stakeholders* identificados en el ecosistema CTeI colombiano, son actores clave tanto para la generación de conocimiento, como en la aplicabilidad y desarrollo de las industrias, por lo que los investigadores, centros de investigación y de desarrollo tecnológico, OTRIS, entre otros son de gran importancia para generar impacto de las investigaciones.

Análisis de *Stakeholders*

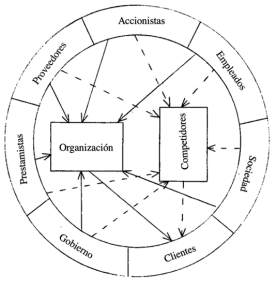
La palabra *Stakeholders* significa “grupos de interés”, “actores”, “agentes”, términos que fueron introducidos principalmente en el ámbito organizacional por Freeman (1983) y hoy en día el termino se encuentra relacionado con las organizaciones y por ende a las actividades que estas desarrollan para llevar a cabo su estrategia corporativa, como lo son, los proyectos, es por esto que es importante en el presente estudio conocer los modelos que se han desarrollado con el objetivo de lograr la identificación y clasificación de los *Stakeholders* (Tabla 26).

Tabla 26

Modelos gráficos de análisis de Stakeholders

Modelos de Identificación y Análisis de *Stakeholders*

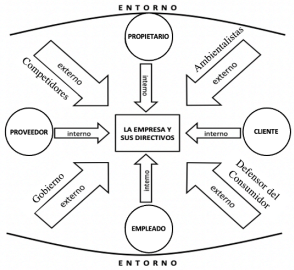
Stakeholders Clave según Mendelow 1981



Todas las partes interesadas hacen contribuciones a la organización a excepción de los competidores, con quienes la organización compite la cuota del mercado y las contribuciones de sus *Stakeholders*

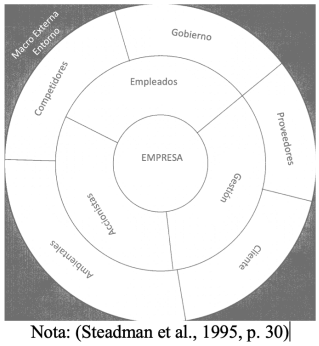
Nota: (Mendelow, 1981, p. 409)

Identificación de Stakeholders Interno y Externos según Freeman 1984



Nota: (R. E. Freeman, 1984, 2010, p. 12)

Identificación de Stakeholders Constituyentes según Steadman et al, 1995

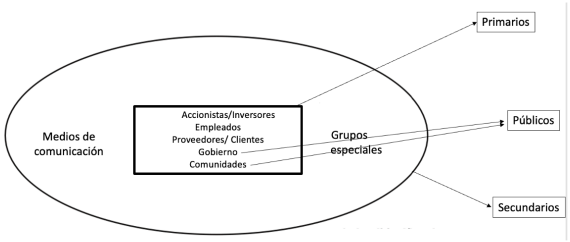


Nota: (Steadman et al., 1995, p. 30)

Identificación de Stakeholders Internos y Externos

Nota: (R. E. Freeman et al., 2010, p. 105)

Identificación de Stakeholders Primario, Secundarios y Públicos Clarkson 1995

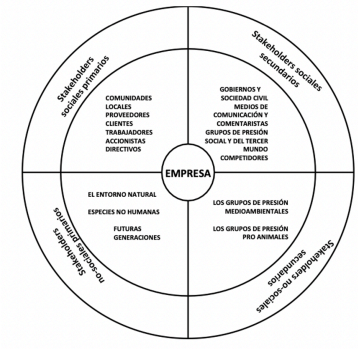


Nota: (M. E. Clarkson, 1995, p. 106-107)

Identificación de Stakeholders Primarios y Secundarios

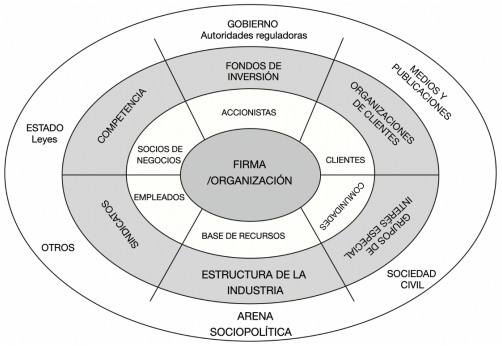
Nota: (R. E. Freeman et al., 2007, p. 7)

Identificación de Stakeholders Sociales y No Sociales según Wheeler y Sillanpää 1997



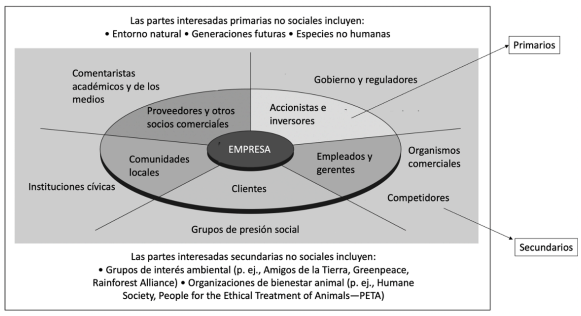
Nota: (Wheeler & Sillanpää, 1997, p. 5)

Identificación de Stakeholders de medio ambiente de la organización



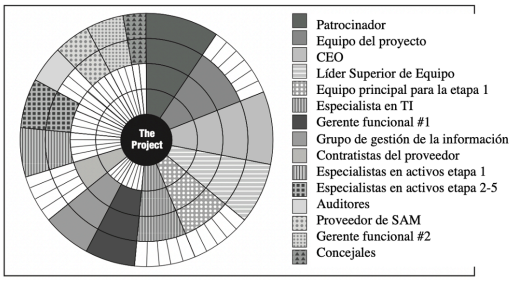
Nota: (Duque O., 2009, p. 30)

Identificación de Stakeholders primarios y secundarios, sociales y no sociales



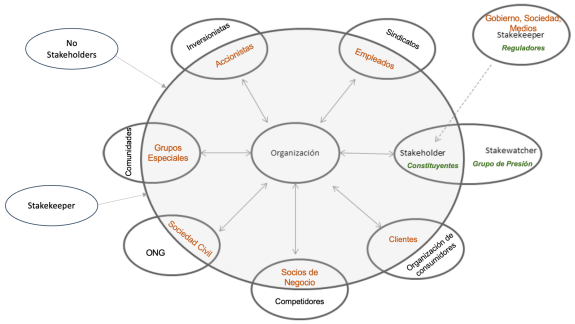
Nota: (Carroll & Buchholtz, 2008, p. 87-89)

Identificación de Stakeholders en proyectos por Bourne y Walker 2005



Nota: (Bourne & Walker, 2006b, p. 13)

Identificación de Stakeholders según Fassin (2009)



Nota: (Fassin, 2009, p. 124; Duque, 2009)

Nota: Elaboración propia a partir de los autores (Bourne & Walker, 2006; Carroll & Buchholtz, 2008; M. E. Clarkson, 1995; Duque O., 2009; Fassin, 2009; R. E. Freeman, 1984, 2004, 2009,

2010; R. E. Freeman et al., 2007; Mendelow, 1981; Steadman et al., 1995; Wheeler & Sillanpää, 1997).

Modelo de Análisis de Stakeholders

Los modelos de análisis de *Stakeholders* son enfoques y marcos conceptuales utilizados para identificar y analizar los intereses y expectativas de los *Stakeholders*, así como, de gestionar las relaciones de estos frente a un proyecto, organización o iniciativa. Estos modelos reconocen la importancia de los *Stakeholders* en el éxito y la sostenibilidad de una empresa y buscan garantizar una gestión efectiva de sus necesidades y demandas. Por lo anterior, estos modelos, junto con otros enfoques de gestión de *Stakeholders*, proporcionan herramientas y perspectivas útiles para identificar, priorizar y gestionar las relaciones con los diferentes grupos de interés. La gestión efectiva de *Stakeholders* contribuye a la toma de decisiones informada, la construcción de relaciones sólidas y el logro de resultados sostenibles en proyectos y organizaciones. De acuerdo con lo anterior, a continuación, en la Tabla 27, se presenta el resumen de los modelos revisados.

Tabla 27

Modelos de Análisis de Stakeholders

Autor	Modelo	Variables	Clasificación *Stakeholders*	Estrategias
***Aubrey L. Mendelow, 1981* (Mendelow, 1981, p. 412)**	Matriz de 2x2 para identificar y clasificar los *Stakeholders* de una organización	Poder Dinamismo del ambiente	a) Dinámico – alto poder b) Dinámico – bajo poder c) Estático – alto poder d) Estático – bajo poder	a) Escaneo continuo b) Escaneo periódico c) Escaneo irregular d) Escaneo nulo
***Freeman 1984* (R. E. Freeman, 1984, p. 143).**	Matriz 2x2 para analizar el poder y competitividad	Poder cooperativo y amenaza competitiva	a) Cambiantes (alto poder), b) Defensivos c) Ofensivos d) Sostenidos (neutral)	a) Cambiar reglas b) Defender c) Explotar d) Mantener posición
***Gardner et al., 1986* (Acuña, 2012, p. 10)**	Matriz 2x2 de doble entrada, para clasificar los *Stakeholders* y determinar estrategias de gestión	Poder que poseen y grado de Interés	a. Actores claves (alto poder e interés) b y c. Actores regulares (Alto interés y bajo poder), d. Actores no críticos (Bajo poder e interés)	a) Monitorear constantemente b) Mantener informado c) Mantener satisfecho d) Mínimo esfuerzo
Savage et al., 1991	Matriz 2x2 de doble entrada, para clasificar los *Stakeholders* y	Potencial para amenazar y/o	a) Mixtos b) Marginales c) Apoyo	a) Colaboración b) Control c) Implicación

(Acuña, 2012, p. 11; Caballero, 2006, p. 117)	determinar estrategias de gestión	cooperar con la organización	d) Amenazantes	d) Defensa
Polosky, 1995 **(Polonsky, 1995, p. 157)**	Matriz 2x2 de doble entrada, con el propósito de caracterizar la estrategia o postura de una organización frente a los *Stakeholders*	Potencial para amenazar y/o cooperar con la organización	a) Mixtos b) Marginales c) Apoyo d) No apoyo e) Puentes o Interfaz	a) Colaboración b) Control c) Implicación d) Defensa e) Mixta
Clarkson, 1995 **(M. E. Clarkson, 1995, p. 109)**	Matriz 2x2 de doble entrada, para determinar el nivel de responsabilidad de la empresa frete a los problemas con sus *Stakeholders*	Escala RDAP Postura o estrategia de la empresa	a) Reactivo: Hace menos de lo necesario b) Defensivo: Hace lo mínimo que sea necesario c) Acomodativo: Hace todo lo necesario d) Proactivo: Hacer más de lo necesario	a) Negar la responsabilidad b) Admitir la responsabilidad, pero luchar contra ella c) Aceptar la responsabilidad d) Anticipar la responsabilidad
Mitchell et al, 1997. **(Carroll & Buchholtz, 2008; Martins & Fontes Filho, 1999; Friedman & Mason, 2004, p. 239; Mitchell et al., 1997, p. 874)**	Modelo gráfico x3 (Diagrama de Venn) y matriz	Poder, legitimidad y urgencia	Se identifican diferentes tipos de *Stakeholders* y se diseñan estrategias de gestión adecuadas: a) *Stakeholders* dominantes (poder y legitimidad), que ejercen una influencia significativa y deben ser gestionados de manera estratégica; b) *Stakeholders* dependientes (legitimidad y urgencia), que requieren atención y apoyo de la organización; c) *Stakeholders* peligrosos (poder y urgencia), que pueden representar una amenaza y deben ser manejados con cautela; d) *Stakeholders* definitivos (poder, legitimidad y urgencia), que son los más influyentes y deben ser priorizados; e) *Stakeholders* durmientes o inactivos (poder), que pueden convertirse en una amenaza si no se les atiende; f) *Stakeholders* discrecionales (legitimidad), que esperan el apoyo de la organización; g) *Stakeholders* demandantes (urgencia), que exigen atención inmediata; y h) no *Stakeholders*, que no tienen interés en la organización.	
Rowley, 1997 **(Rowley, 1997, p. 901)**	Matriz 2x2 para analizar los *Stakeholders en red*	Densidad Centralidad	**Alta densidad/alta centralidad:** red muy densa, las partes interesadas pueden limitar a la organización focal **Alta densidad/baja centralidad:** la red permite una comunicación eficiente entre las partes interesadas, pero la organización central no puede influir en el proceso de intercambio de información desde su posición periférica **Baja densidad/alta centralidad:** baja densidad impide los flujos de información, las partes interesadas no están unidas en sus presiones sobre la organización **Baja densidad/baja centralidad:** una red poco densa y una organización periférica, la organización focal es incapaz de manipular las normas establecidas, ya que no ocupa una posición influyente en la red, además, la organización enfrenta pocas restricciones de sus partes interesadas, pues están escasamente conectadas, así la organización adoptará un papel de solitario, debido a que la información no fluye fácilmente a través de la red y debido a que el monitoreo es difícil	
Frooman, 1999 **(Frooman, 1999, p. 199).**	Matriz 2X2 de dependencias de recursos	Dependencia y Poder	**Baja interdependencia:** Cuando la relación es de baja interdependencia, la parte interesada elegirá una estrategia de retención indirecta para influir en la empresa	

			Poder de la organización: Cuando la relación es de baja interdependencia, la parte interesada elegirá una estrategia de retención indirecta para influir en la empresa **Poder de los Interesados:** Cuando la relación es de alta interdependencia, los *Stakeholders* elegirán una estrategia de uso directo para influir en la empresa **Alta interdependencia:** Cuando la relación está marcada por el poder de los *Stakeholders*, los *Stakeholders* elegirán una estrategia de retención directa para influir en la empresa	
De Lopez, 2001 **(De Lopez, 2001, p. 53)**	Matriz 2x2 para analizar los *Stakeholders* de proyectos de conservación ambiental	Influencia o poder y potencial para la conservación de los recursos	a. Conservacionistas (apoyo): alta influencia y alto potencial b. Conservacionistas marginales (soporte): alta potencial y bajo influencia c. Promotores (oponentes): alta influencia y bajo potencial d. Promotores marginales (oponentes marginales): baja influencia y bajo potencial	a. Coalición b. Empoderamiento c. Marginación o participación d. Conservar como están
Phillips, 2003 **(Phillips, 2003)**	*Sin modelo gráfico*	Relación moral con la organización, legitimidad	a. **Normativos:** obligaciones morales b. **Derivativos:** aquellos que pueden dañar o beneficiar pero que no hay obligación moral c. **Dañinos o dominantes:** aquellos que pueden hacer daño de manera ilegítima d. **No interesado:** sin obligación moral	a. Colaborar b. Controlar de cerca e incluir positivamente c. Defender y d. Monitorear
Newcombe, 2003 **(Newcombe, 2003, p. 844)**	Matriz 2X2 para analizar los *Stakeholders* de proyectos	Predictibilidad y Poder; Poder e Interés	a. Pocos problemas b. Imprevisible pero manejable c. Poderoso pero previsible d. Mayor peligro u oportunidad	a. Mínimo esfuerzo b. Mantener informado c. Mantener satisfecho d. Jugador clave
Bourne y Walker, 2009 **(Bourne, 2009, p. 79; Bourne & Walker, 2006, p. 10)**	Circulo de *Stakeholders*	Poder, proximidad y urgencia	Proximidad: local/regional/nacional Poder: alto/medio/bajo Urgencia: alto/medio/bajo Categorización de la influencia (interna/externa)	Plan de comunicaciones, selección del mensaje y el mensajero más influyente en el *Stakeholder*
Esty y Winston, 2009 **(Esty & Winston, 2009, p. 265 y 278)**	Matriz 2X2	Poder e Influencia y grado de Amenaza y Cooperación	a. Alta influencia b. Subestimados c. Baja influencia d. Sobrevalorados	**a.** Jugadores que merecen mayor atención, pues están influyendo y se están poniendo a la espera, **b.** Jugadores que no merecen atención, no son poderosos **c.** Grupos que pueden ser cada vez más poderosos o a los que previamente no se

				han asistido, por lo tanto, necesitan más focus del que están recibiendo actualmente **d.** Grupos sobrevalorados y pueden estar consumiendo tiempo y recursos de las relaciones más importantes, se debe controlar y regular la relación
Jepsen & Eskerod, 2009 **(Jepsen & Eskerod, 2009, p. 337)**	Matriz de 4X5	Oposición activa y pasiva, neutral, apoyo activo y pasivo	Analiza la transición de una posición a otra, marcando X = puesto actual, O = puesto necesario/deseado	NA
AA1000SES AccountAbility, 2015 **(Instituto Británico AccountAbility & Carter, 2015, p. 19)**	Plano cartesiano de 3x3 para establecer la estrategia a utilizar	Comunicación Nivel de compromiso y Naturaleza de la relación	a. Defensor - Monitor b. Negociar- Consultar c. Autorizar - Colaborar	a. Permanezca pasivo b. Tramitar e informar c. Involucrar
DNP Metodología General Ajustada, 2015 **(Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015, p. 23)**	Matriz 3X1, para analizar las partes interesadas	Interés – expectativa Posición o rol Contribución o gestión de conflictos	a. Cooperante b. Beneficiario c. Afectado d. Oponente	a. Lograr su apoyo y vincular activamente b. Promover la formalización y el apoyo c. Fomentar su participación en el esquema organizativo d. Debe socializarse ampliamente el proyecto

Nota: Elaboración propia a partir de los autores (Acuña, 2012; Bourne, 2009; Bourne & Walker, 2006b; Caballero F., 2006; Carroll & Buchholtz, 2008; M. E. Clarkson, 1995; De Lopez, 2001; Esty & Winston, 2009; R. E. Freeman, 1984; Friedman & Mason, 2004; Frooman, 1999; Instituto Británico AccountAbility & Carter, 2015; Jepsen & Eskerod, 2009; Martins & Fontes Filho, 1999; Mendelow, 1981; R. K. Mitchell et al., 1997; Newcombe, 2003; Phillips, 2003; Polonsky, 1995; Ribeiro & Filho, 2021; Rowley, 1997).

Consideraciones del Análisis de Stakeholders

De acuerdo con lo expuesto por los modelos de análisis de *Stakeholders* de los autores reconocidos que han contribuido con la evolución de la teoría de los *Stakeholders*, para el presente estudio se tomará como base la identificación de *Stakeholder* Internos y Externos

propuesta por Freeman (1984, 2010), la identificación de las relaciones directa e indirecta propuesta por Etsy y Wiston (2009), así como, se tendrá en cuenta al apoyo positivo y negativo que ejercen los *Stakeholders*, según Jesep y Eskerod (2009) y el modelo de gestión basado en poder e interés de Gardner (1989) y Newcombe (2003). Finalmente se incluirá el modelo relacional de los *Stakeholders* en red de Fassin (2009), quien hace en primera instancia una distinción entre *Stakeholders* constituyentes internos, quienes tienen participación real en la organización, los grupos de presión o *Stakewatchers*, quienes generan influencia en la organización y finalmente, los reguladores o *Stakekeepers*, quienes imponen control, denotando tres niveles de interacción de los *Stakeholders* con la organización, en este caso en los proyectos de investigación y que puede establecer una línea de gestión divida entre *Stakeholders* internos y externos según Freeman (2010) (Figura 33).

Apoyado igualmente en el modelo en red de Rowley (1997), ya que describe relaciones entre los *Stakeholders* de manera bidireccional, donde no solamente los *Stakeholders* primarios influencian a la organización, sino que existen otros actores que influencian a la organización, lo cual puede verse como una influencia indirecta que puede afectar positiva o negativamente y donde la posición de centralización de la organización en la red puede cobrar un valor importante en sus acciones al desarrollar actividades CTeI y por ende en la ejecución de los proyectos de investigación.

Figura 33

Clasificación de Stakeholders según el rol

Nota: Elaboración propia a partir (Fassin, 2009; Valencia Achuri P, 2023).

Relaciones entre Stakeholders

Partiendo del hecho que la organización desarrolla actividades para materializar sus objetivos estratégicos, para ello requiere de la intervención de ciertos *Stakeholders* claves internos y externos de la organización, por ejemplo, requiere de acciones de los empleados y de los accionistas, además de acciones de sus proveedores; el simple hecho de requerir el apoyo a través de acciones de sus *Stakeholders*, implica una relación directa que debe ser gestionada a través de la comunicación (Choi & Wang, 2009). Por lo anterior, la gestión de los *Stakeholders* implica gestionar las relaciones y la comunicación con estos; de acuerdo con lo mencionado por los autores reconocidos por sus aportes en la teoría de los *Stakeholders*, la gestión de los *Stakeholders* aporta al éxito de las organizaciones, por lo que es necesario al gestionar las relaciones conocer las expectativas, necesidades e intereses de aquellas personas o actores que ejercen o pueden ejercer algún tipo de influencia en el desempeño de la organización y sus iniciativas (Díaz Cáceres, 2013).

A partir de este punto vista, la gestión de las relaciones se convierte en la piedra angular para la gestión organizacional, pues permite diseñar estrategias corporativas con focus en los *Stakeholders* que pueden influenciar positiva o negativamente las actividades de la organización; Diaz y Castaño (2015) advierte que una vez determinados los vínculos o relaciones con cada *Stakeholder* "se requiere priorizarlos por atributos relacionados con el poder evidente o potencial" (p. 103), tal como se aprecia en el Figura 34.

Figura 34

Relaciones entre Stakeholders

Nota: Tomado de (Díaz C. & Castaño Q., 2015, p. 103).

Por otro lado, frente a la gestión de relaciones Bourne (2009) indica que está directamente enlazada con la comunicación mediante la posibilidad de desarrollar estrategias encaminadas a maximizar influencias positivas y a fortalecer la gestión de expectativas, lo cual, es expuesto en la metodología del círculo de *Stakeholders* en el apartado de gestión de la comunicación, el cual, consiste en el diseño de un plan de acción para atender todas las necesidades de los grupos de interés que puedan condicionar los objetivos primordiales de la empresa. Algunas relaciones que presenta Bourne, se basa en el modelo de relaciones de French y Granrose (1995), a continuación, en la Tabla 28.

Tabla 28

Relaciones de los Stakeholders según Bourne

Nivel		Naturaleza de la relación
Correspondencia	Mas maduro	Una asociación en la que ambas partes reconocen y practican en un entorno que es mutuamente beneficioso, mejor descrito como una RELACIÓN DE CONFIANZA/CONFIABLE
Reciprocidad	Común	Una asociación de "DAR" y "TOMAR", como el intercambio de favores, que se practica comúnmente en un entorno empresarial
Explotación	Básico	Aprovecharse, describe las relaciones de poder desiguales

Nota: Traducción propia, tomado de (Bourne, 2009, p. 52).

De acuerdo con Esty y Winston (2009) y Bourne (2009) las relaciones entre los *Stakeholders* puede ser directa e indirecta en una red de relaciones con flujos bidireccionales de comunicación, en la que algunos *Stakeholders* pueden influenciar de manera directa a otros *Stakeholders* frente a las acciones de la organización, los cuales, deben ser considerados por la organización como relaciones indirectas y de otro lado, los *Stakeholders* que apoyan o obstaculizan las actividades de la organización de manera directa.

Este tipo de relaciones pueden ser identificadas por el modo en que interactúan o el nivel de cercanía con la organización, teniendo en cuenta que las relaciones de los *Stakeholders* se dan en un entorno dinámico, en forma de red y que la organización no es el centro de la red, por lo tanto, los *Stakeholders* de la organización pueden ser influenciado y tener contacto con otros *Stakeholders* con los cuales no se relaciona directamente la organización, pero puede llegar a afectar las actividades de la misma (Bourne, 2009; Cameron et al., 2008; Esty & Winston, 2009; Polonsky, 1995; Rowley, 1997; Von Bertalanffy, 1976).

Consideraciones sobre Relaciones entre Stakeholders

En el presente estudio tendremos en cuenta la visión de Etsy y Winston (2009) desde la perspectiva de las relaciones que se generan en el desarrollo de proyectos, específicamente en

proyectos de investigación universitaria, donde se pueden dar relaciones directa e indirectas entre los *Stakeholders*, entendiendo como relación directa, una comunicación constante y direccionada a apoyar/obstaculizar las actividades y/o acciones de la organización y/o proyecto, esto implica que los *Stakeholders* que se relacionan de esta manera son los *Stakeholders* clave, de otro lado, las relaciones indirectas, son aquellas que no implica un efecto de apoyo en las actividad pero que son requeridas en cierta medida para lograr una adecuada operación o gestión de las actividades, aquí son considerados como *Stakeholders* secundarios, los cuales sirven de apoyo y que no contribuyen directamente con la ejecución de actividades principales.

También se tendrá en cuenta las relaciones input o internas y output o externas de Diaz & Castaño, para identificar las relaciones internas entre los *Stakeholders* que intervienen en los proyectos de investigación, teniendo en cuenta quienes aportan en la construcción de los productos y resultados de los proyectos, y relaciones externas, quienes reciben de manera directa los resultados de investigación y se benefician por el desarrollo.

Finalmente se tendrán en cuenta relaciones establecidas por los *Stakeholders* que se encuentran más próximos a las actividades clave del proyecto, de acuerdo con el modelo de circulo de influencia de *Stakeholders* de Bourne (2009), bajo el concepto de relación de confianza donde ambas partes reconocen y practican en un entorno que es mutuamente beneficioso, en este caso, colaboran para llevar a cabo los proyectos de investigación, esto se da entre investigadores y beneficiarios del proyecto o con actores que se formularon alianzas estratégicas y relaciones de correspondencia, teniendo en cuenta relaciones de reciprocidad (dar y tomar como intercambio) para los *Stakeholder* secundarios, como *Stakeholders* de apoyo y de gestión a nivel institucional y financiadores externos.

Factores Clave de Articulación de Stakeholders

Dentro de los factores clave de la articulación estratégica de *Stakeholders*, durante la revisión de literatura fue posible establecer que la comunicación efectiva, el nivel de confianza de acuerdo al cumplimiento de las expectativas, el desarrollo de capacidades, la definición precisa de roles y responsabilidades, el establecimiento de alianzas estratégicas, el nivel de poder para influenciar y el interés representado como compromiso y participación activa, son factores clave para una articulación efectiva y que finalmente esta facilite el camino hacia el éxito del proyecto.

Los anteriores factores clave de articulación estratégica de *Stakeholders* es posible agruparlos en cuatro categorías: comunicación, organización, compromiso y capacidades, las cuales se describen a continuación (Figura 35, Tabla 29).

Figura 35

Análisis de factores clave de articulación de Stakeholders

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con la figura anterior, a continuación, se detalla cada uno de los factores clave de articulación de *Stakeholders* (Tabla 29).

Tabla 29

Factores clave de articulación de Stakeholders

Categoría	Factor	Descripción	Acción	Ejemplo
Compromiso Mitchell et al (1997) y Edén (2013) enfatizan que el compromiso de los *Stakeholders*, y la participación activa son aspectos clave a la hora de colaborar y co-crear, y el nivel de confianza según Mayer et al. (1995), es importante en la colaboración efectiva y en el desempeño de las organizaciones, ya que la confianza influye positivamente en el desempeño organizacional y la efectividad de las relaciones entre *Stakeholders* (J. B. Barney & Hansen, 1994; Mayer et al., 1995; Sako, 1994; Zaheer et al., 1998). Así la confianza es fundamental en la gestión de equipos y *Stakeholders* (S. M. R. Covey & Merrill, 2006; Lencioni, 2012)	**Participación activa**	Participación de los *Stakeholders* desde el inicio del proyecto hasta el final, es clave para la articulación eficiente.	Involucrar a los *Stakeholders* en la planificación y ejecución del proyecto, establecer acuerdos de colaboración y fomentar la co-creación.	Firmar acuerdos de colaboración con todas las partes interesadas antes de iniciar el proyecto para asegurar su compromiso.
	Confianza	La confianza entre los *Stakeholders* promueve la cooperación, ya que permite una colaboración abierta y honesta, facilitando la resolución de conflictos y la toma de decisiones conjunta. La confianza se da a través de la consistencia, la transparencia y el respeto mutuo.	Establecer en etapas tempranas las expectativas de los *Stakeholders*, requerimientos, interés comunes y resultados esperados, facilitará la dinámica de participación de los *Stakeholders* en el proyecto.	Diseñar una matriz de expectativas en diferentes niveles de gestión, de operación, de resultados y de impacto esperado.
	Sinergia de Recursos	Los *Stakeholders* comparten recursos y capacidades, generando sinergias que benefician al proyecto en su conjunto.	Determinar las sinergias de recursos que proporcionan los *Stakeholders* clave del proyecto	Identificar los recursos que está dispuesto aportar el *Stakeholder* al proyecto, con programación de tiempos y estimación económica.
Comunicación Freeman (1984) y Cornelissen (2020) indican que para una articulación efectiva de *Stakeholders,* la comunicación junto con el establecimiento de canales de comunicación efectivo y la transparencia, son clave a la hora de gestionar (Cornelissen, 2020; R. E. Freeman, 1984) así mismo, el nivel de poder e interés, cooperación y amenaza que ejerzan los	**Comunicación efectiva**	Establecer canales de comunicación claros y abiertos entre todos los *Stakeholders.*	Organizar reuniones periódicas, crear boletines informativos, utilizar plataformas digitales para la comunicación continua.	Realizar reuniones mensuales con representantes de universidades, agricultores, gobierno y empresas para discutir avances y desafíos.
	Poder e Interés	El nivel de poder que es delegado de la autoridad moral y legitimidad del *Stakeholder* frente a la acción y el	Identificar el nivel de poder e interés que ejercen los *Stakeholders* en cada etapa del proyecto, ya que	Construir una matriz de poder e interés y monitorearla en cada etapa del proyecto.

Stakeholders durante la ejecución de actividades de la organización, son factores clave que determinan el éxito o no de los proyectos (Acuña, 2012; Edén & Ackermann, 2013; J. R. Mitchell et al., 2022; R. K. Mitchell et al., 1997; Cleland, 1999; R. E. Freeman, 1984; Kerzner, 2006)		interés de acuerdo con el objetivo que persigue el *Stakeholder* y la formulación de expectativas claras.	son dinámicos y pueden cambiar de posición frente a los resultados y cumplimiento de expectativas obtenido.	
	Cooperación y Amenaza	La cooperación se refiere a la colaboración activa y el apoyo que los *Stakeholders* proporcionan al proyecto. Amenaza se refiere a los comportamientos y actitudes de los *Stakeholders* que pueden poner en riesgo el éxito del proyecto.	Identificar el nivel de cooperación y la amenaza son factores críticos que influyen en la dinámica de los *Stakeholders* en los proyectos.	Identificar y mapear la ubicación de los *Stakeholders* frente a su influencia de cooperación y amenaza, monitoreo de manera iterativa durante todo el ciclo de vida del proyecto.
	Transparencia y rendición de cuentas	Mantener una gestión transparente y mecanismos de rendición de cuentas para fortalecer la confianza entre *Stakeholders*	Informar regularmente sobre el progreso del proyecto, los resultados y la utilización de los recursos	Publicar informes trimestrales de progreso y realizar auditorías externas
Organizativa Bryson (2004) a parte de ofrecer un modelo de identificación y análisis de *Stakeholders*, subrayando la importancia de la claridad en roles y responsabilidades, así como, Savage et al (1991) mencionan la importancia de definir claramente roles y responsabilidades de los *Stakeholders*, lo cual también se encuentra presente en los cuerpos de conocimiento como PMI entre otros (Bryson, 2004; Savage et al., 1991). En cuanto alianzas estratégicas Dyer y Singh (1998) enfatizan en la importancia de las alianzas estratégicas para mejorar la colaboración, compartir recursos y capacidades, y generar beneficios mutuos entre los *Stakeholders* (Das	**Roles y responsabilidades**	Definir claramente las funciones y responsabilidades de cada *Stakeholder.*	Utilizar herramientas como el modelo RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) para asignar roles específicos.	Asignar a cada *Stakeholders* responsabilidad frente al proyecto de investigación e identificar los roles que ejercerán en cada una de las etapas del proyecto.
	Alianzas	Formar alianzas estratégicas entre *Stakeholders* para aprovechar sinergias y recursos compartidos.	Identificar intereses comunes y oportunidades de colaboración.	Crear una alianza entre universidades, empresas agroindustriales, comunidad agropecuaria y el gobierno local para desarrollar y financiar proyectos conjuntos de investigación.

& Teng, 2000; Dyer & Singh, 1998; Ireland et al., 2002)				
Capacidades Algunos autores basados en visión de los recursos destacan la importancia de estos en la ventaja competitiva sostenida y la capacidad de los *Stakeholders* (J. Barney, 1991; Dunning, 1988; Penrose, 2009; Wernerfelt, 1984), así como, la importancia del conocimiento tácito y explícito y cómo se puede gestionar y utilizar en la colaboración entre *Stakeholders* (Cohen & Levinthal, 1990; Nonaka, 2009)	**Conocimientos Recursos Económicos, Tecnológicos y Organizacional**	Proporcionar recursos tanto de talento humano con conocimiento y experticia, recursos económicos, físicos, tecnológicos y capacidades organizacionales para contribuir con el desarrollo del proyecto y mejorar el desempeño.	Planificar la entrega, uso, utilización de recursos físicos, tecnológicos, económicos y humanos para contribuir con el desarrollo de los proyectos de investigación,	Cronograma detallado de uso de recursos, con el plan de compras si es necesario, así mismo, establecimiento de los procesos organizacionales por los que se gestionarán los proyectos, requerimientos y etapas de aprobación para la obtención de recursos.
	Desarrollo de Capacidades	Fortalecer el desarrollo de capacidades a través de la formación, capacitación y transferencia del conocimiento.	Organizar talleres, cursos de capacitación y sesiones de entrenamiento.	Generar un cronograma de capacitación y de realización de talleres de formación en nuevas tecnologías agrícolas para agricultores locales.

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

En cuanto a las capacidades, es de interés en el presente estudio profundizar sobre que se considera como capacidad, ya que es un factor medible en la articulación de los *Stakeholders*, como sigue a continuación:

Capacidad se refieren a la habilidad, competencia o aptitud de una persona, organización o sistema para realizar acciones, tareas o funciones específicas, lo que implica la disponibilidad de recursos, conocimientos, habilidades y competencias necesarias para llevar a cabo determinadas actividades de manera efectiva y eficiente (Bryson, 2004).

Es posible identificar en la literatura que las capacidades pueden ser también competencias, recursos y habilidades que los *Stakeholders* (partes interesadas) poseen y que les permiten participar e influir en el desarrollo y ejecución de un proyecto. Estas capacidades pueden incluir diferentes dimensiones o ámbitos como conocimientos, habilidades, experiencias,

recursos financieros y materiales, redes de contactos o conexiones de valor e incluso capacidad organizativa y de liderazgo.

Frente a las capacidades que poseen los *Stakeholders* en el marco de proyectos, iniciativas y/o a nivel organizacional, algunos autores conceptualizan sobre capacidad y sus dimensiones. Para Becker (2009), la capacidad de las personas se refiere a las habilidades, educación y competencias que contribuyen a su productividad económica y desarrollo personal fundamental para el desarrollo económico (Becker, 2009). Para Kolb (2014) indica que las experiencias de las personas y las reflexiones posteriores desarrollan capacidades y habilidades de los individuos para aprender y adaptarse a nuevos contextos (Kolb, 2014). Por otro lado, para Porter (1985) las capacidades son los recursos y habilidades internas de la organización, que permiten a una empresa crear y mantener una ventaja competitiva (Porter, 1985). Lo cual reafirma Prahalad y Hamel (1990) quienes indican que las capacidades de una organización son las que proporcionan ventajas competitivas sostenibles y permiten alcanzar los objetivos estratégicos (Hamel & Prahalad, 1990).

Es necesario hacer una distinción entre capacidades y actividades, que según el "Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con su Entorno", la capacidad es todo aquello que se posee (conocimiento, recursos, otros) y las actividades son la acción, la forma de materialización, el que hacer donde las universidades al ser el principal *Stakeholder* en el contexto de proyectos de investigación, son las que poseen las capacidades, es decir, los recursos en diferentes dimensiones para llevar a cabo las actividades que finalmente generaran productos y resultados de investigación, los cuales generan impacto en la sociedad (Albornoz et al., 2017).

Consideraciones sobre Factores Clave de Articulación

En el ámbito de la gestión de proyectos de investigación universitaria, particularmente aquellos orientados al sector agropecuario en Cundinamarca, la articulación estratégica de *Stakeholders* se presenta como un factor determinante para el éxito y el impacto de los resultados de los proyectos. La correcta identificación y gestión de los *Stakeholders* puede mejorar significativamente el alcance, el tiempo, el costo, los recursos, los riesgos y la calidad del proyecto, elementos críticos para la consecución de los objetivos propuestos y la obtención del impacto esperado en áreas como la producción de investigación, el medio ambiente, la sociedad y la economía.

Para estructurar el modelo que permita analizar y mejorar la articulación estratégica de los *Stakeholders* en proyectos de investigación, se han seleccionado cuatro factores clave: el poder y el interés de los *Stakeholders*, así como su nivel de influencia en las líneas base del proyecto y sus capacidades. Estos factores se han priorizado debido a su relevancia directa y medible en la ejecución y los resultados del proyecto.

Poder de los *Stakeholders*. El poder de un *Stakeholder* se refiere a su capacidad para influir en las decisiones y el curso del proyecto. Los *Stakeholders* con mayor poder pueden afectar significativamente las líneas base del proyecto, y, por ende, en los resultados, y deben ser gestionados cuidadosamente para asegurar su apoyo y alineación con los objetivos del proyecto.

Interés de los *Stakeholders*. El interés de los *Stakeholders* indica el grado de importancia que un *Stakeholder* otorga a los resultados del proyecto. Los *Stakeholders* altamente interesados están más comprometidos con el éxito del proyecto y pueden ofrecer un soporte valioso, mientras que aquellos con menor interés pueden requerir estrategias específicas para incrementar su involucramiento.

Cooperación de los *Stakeholders*. Es la colaboración activa y el apoyo que los *Stakeholders* brindan para alcanzar los objetivos del proyecto, lo cual implica una serie de comportamientos y actitudes que facilitan el trabajo conjunto y la consecución de metas compartidas. La cooperación se genera a través de una comunicación abierta y efectiva, lo que permite que los *Stakeholders* se mantengan informados sobre el progreso del proyecto, problemas y decisiones a tomar, también la cooperación incluye el involucramiento o participación de los *Stakeholders* durante el ciclo de vida del proyecto, lo cual, garantiza que los intereses y preocupaciones de los *Stakeholders* sean considerados, así como la confianza mutua, la cual, se adquiere con la consecución de resultados a partir del cumplimiento de las expectativas de los *Stakeholders,* y, finalmente la identificación de intereses comunes, lo cual permitirá alinear los objetivos y a fomentar un sentido de propósito compartido, que concluirá con la cooperación.

Amenaza de los *Stakeholders*. Se refiere a los comportamientos y actitudes de los *Stakeholders* que pueden poner en riesgo el éxito del proyecto. Estas amenazas pueden surgir por diversas razones, incluyendo conflictos de intereses, falta de comunicación, desconfianza y resistencia al cambio. Los intereses conflictivos entre los *Stakeholders* pueden generar tensiones y desacuerdos, dificultando la toma de decisiones y el progreso del proyecto, así mismo, la desconfianza entre los *Stakeholders* puede dificultar la colaboración y el intercambio de información, esencial para la toma de decisiones informada y oportuna y finalmente la resistencia al cambio por parte de algunos *Stakeholders* puede ser una barrera significativa para la implementación de procesos y obtención de resultados de los proyectos.

Influencia en las Líneas Base del Proyecto. La influencia de los *Stakeholders* en las líneas base del proyecto, como son, alcance, tiempo, costo, recursos, riesgos y calidad, es crucial

para el manejo efectivo del proyecto. Los *Stakeholders* que tienen una alta influencia en estas áreas pueden determinar el éxito del proyecto a través de su participación propositiva.

Capacidades. Las capacidades de los *Stakeholders* se refieren a las habilidades, conocimientos, competencias en el nivel cognitivo que poseen los *Stakeholders*, y los recursos físicos, tecnológicos y financieros, que les permiten influir, participar y contribuir eficazmente en el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación. Estas capacidades también pueden ser técnicas organizativas, de comunicación, de gestión, y de liderazgo a nivel institucional u organizacional que generan confianza en el desarrollo de proyectos (Bryson, 2004; Kerzner, 2017; R. K. Mitchell et al., 1997).

Por lo anterior, los factores clave de articulación estratégica de *Stakeholders* en el presente estudio, son definidos como aspectos de gran importancia que deben ser tenidos en cuenta durante la gestión de los proyectos de investigación, a fin de mejorar los resultados y beneficios de la investigación más allá de la finalización del proyecto y el cumplimiento de sus líneas base de alcance, tiempo, costo, recursos, riesgos y calidad. Los factores claves de articulación de los *Stakeholders* son elementos catalizadores de colaboración y cooperación en pro del éxito de los proyectos de investigación, teniendo en cuenta que con dichas relaciones se propende por alcanzar los resultados e impactos esperados, ya sean estos entorno de cambios, efectos o resultados puntuales en producción de investigación que se verán reflejados en aspectos positivos en la sociedad, o en las políticas públicas o a nivel industrial y empresarial o en aspectos ambientales, lo que conlleva el impacto en la trasformación del territorio.

Así mismo, en el presente estudio se tienen en cuenta las capacidades de los *Stakeholders* a nivel individual, grupal y organizacional. Las capacidades individuales, se refieren a las competencias, habilidades y conocimientos que cada *Stakeholder* aporta al proyecto; estas

capacidades se centran en conocimiento, habilidades de comunicación, liderazgo y competencias analíticas, que son esenciales para asegurar que los *Stakeholders* puedan contribuir eficazmente al desarrollo y éxito del proyecto (Boyatzis, 1991; Keeney, 1997; Northouse, 2021).

Las capacidades grupales, se refieren a las competencias y habilidades que emergen de la interacción y colaboración entre miembros del grupo de investigación o grupo de beneficiarios del proyecto, es decir, la unión de capacidades de los *Stakeholders. Las capacidades grupales* se centran en la cohesión y trabajo en equipo, toma de decisiones colectivas, gestión de conflictos, innovación y creatividad, siendo cruciales para fomentar un trabajo en equipo efectivo y coordinado (De Dreu & Van Vianen, 2001; Hackman, 2002; Hinsz et al., 1997).

Las capacidades organizacionales se refieren a las estructuras, procesos y recursos que las organizaciones de la que hacen parte los *Stakeholders*, tienen a su disposición para apoyar el proyecto de investigación; estas capacidades son fundamentales para asegurar una articulación efectiva a nivel organizacional, tales como: su infraestructura y recursos, gestión del conocimiento, redes y alianzas y capacidad organizativa (J. Barney, 1991; Davenport & Prusak, 1998; Gulati, 1998; Mintzberg, 1993; Nonaka, 2009; Penrose, 2009; Powell & Grodal, 2006; Scott, 2005).

Las capacidades pueden variar significativamente entre los *Stakeholders* (Bryson, 2004), las capacidades consideradas en el presente estudio son:

- **Capacidad - Recursos tangibles:** Los recursos materiales, financieros, humanos, físicos y/o tecnológicos que un *Stakeholder* puede aportar a una iniciativa y contribuye al éxito del proyecto.
- **Capacidad - Recursos intangibles:** La experiencia, conocimientos especializados o información que un *Stakeholder* posee y que pueden ser valiosos para la toma de

decisiones y la implementación de acciones dentro de las iniciativas o proyectos. Así como habilidad comunicacional y relacional, con la generación de redes o conexiones de valor para los proyectos.

- **Capacidad - Organizativa:** estructura organizacional de soporte, procesos, procedimientos para la gestión, gestión del conocimiento, alianzas y redes.

La identificación de las capacidades de los *Stakeholders* es parte fundamental del presente estudio, debido a que las capacidades son fundamentales para la abstracción del modelo de apoyo a la articulación de *Stakeholders* del sector agropecuario como parámetro de mejora del impacto de los resultados de investigación, siendo necesario tener presente no solo la identificación de los *Stakeholders* (Freeman, 1984), sino además el análisis de quienes son clave para el desarrollo del proyecto, su influencia a través del poder e interés (Gardner, 1989; Newcombe, 2003; Acuña, 2012), y con esto, la identificación de que ejecutan durante la formulación y ejecución de los proyectos, en conjunto con las capacidades para alcanzar los objetivos comunes, es decir, su contribución en términos de conocimientos, experiencia, recursos físicos, tecnológicos, humanos, económicos, organizacionales, entre otros (Bryson, 2004; Hackman, 2002; Nonaka, 2009; Northouse, 2021). Esto permite una gestión más estratégica de las relaciones de los *Stakeholders* y una mayor probabilidad de éxito en las iniciativas organizacionales, lo cual se traducirá finalmente en la generación de impacto de las investigaciones (Albornoz et al., 2017).

Impacto en Proyectos de Investigación

En línea con los planteamientos anteriores relacionada con el constructo que se encuentra centrado en el contexto del Sistema Nacional de CTeI colombiano, los proyectos de investigación, desarrollo e innovación, los actores del SNCTI y los *Stakeholders* de las

organizaciones y en especial los *Stakeholders* de proyectos de investigación, cuyos resultados y productos de investigación generan el impacto sobre el conocimiento, la sociedad y el avance tecnológico, por lo tanto, es importante revisar que se considera como impacto, los elementos que lo conforman y los métodos/herramientas de evaluación, que serán de utilidad para alinear el modelo de articulación de *Stakeholders* y el efecto que esto puede originar en el impacto de los resultados de las investigaciones.

Partiendo de la premisa de que los proyectos de investigación conlleva inevitablemente al desarrollo a nivel tecnológico, económico, social y/o ambiental de la sociedad. A partir de la ejecución de actividades CTeI en los diferentes niveles del modelo TRL, lo cual requiere de la interacción de diferentes *Stakeholders* involucrados de manera directa o indirecta, que colaboran para obtener resultados de investigación y finalmente productos, bienes y/o servicios. Los resultados de investigación junto con los productos de investigación generarán una serie de impactos; este apartado presenta una revisión de literatura pertinente frente al concepto de impacto de manera general y profundizará sobre el concepto aplicado a proyectos de investigación científico, además realiza una revisión de los modelos de evaluación del impacto de acuerdo con los marcos de referencia nacional e internacional y autores reconocidos. Esta conceptualización es útil para conocer los mecanismos que permiten identificar y medir el impacto de proyectos de investigación, así como, los factores que conducen a la mejora del impacto con el objetivo de garantizar la transferencia efectiva de los resultados y/o productos de investigación.

Tipos de Impacto

Según el diccionario de la lengua española, el origen de la palabra impacto proviene de la palabra “impactus” y del latín “tardío”, indicando que impacto es *“una impresión o efecto muy*

intenso dejado en alguien o en algo por cualquier acción o suceso" (Liberta B., 2007). La palabra impacto es muy utilizada en diferentes contextos, por ejemplo, en el contexto ambiental, el diccionario de la Real Academia Española presenta una definición específica de impacto ambiental, indicando que es *"conjunto de posibles efectos negativos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural como consecuencia de obras u otras actividades*" (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2023). En el contexto de los proyectos de investigación el "impacto" puede referirse a los efectos significativos (positivos o negativos) que un proyecto puede tener en diversas dimensiones: conocimiento académico, sociedad, economía, medio ambiente, organizacional y las políticas públicas (Figura 36).

Figura 36

Dimensiones del impacto

Nota: Elaboración propia a partir de (Bornmann, 2013; Nielsen, 2020; Penfield et al., 2014).

Definición de Impacto

Realizando un esfuerzo por comprender que es el impacto de las investigaciones, se inicia con la revisión de conceptos y definiciones dados por autores reconocidos, cuerpos de

conocimiento y entidades de gobierno nacional e internacional. Hoy en día existe una gran variedad de definiciones de impacto, pues su definición está sujeta al área de conocimiento, propósito y utilidad, por lo tanto, a continuación, se presentarán algunas definiciones de impacto a nivel general, con el objetivo de conceptualizar e identificar su valor en el presente estudio (Tabla 30).

Tabla 30

Concepto de impacto según autores reconocidos

Autor	Concepto
Blanca Liberta B. (2007)	El impacto puede verse como "un cambio en el resultado de un proceso (producto). Este cambio también puede verse en la forma como se realiza el proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen en gran medida de la persona o personas que las ejecutan" (Liberta B., 2007, p. 2).
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA) (2008)	CIDA propone identificar el impacto con un enfoque centrado en el logro de resultados y la implementación de la medición de desempeño. Para ello definen tres niveles de resultados en una cadena de resultados de una política, programa, actividad o iniciativa, en donde se puede obtener resultados inmediatos, intermedios y finales; cada nivel de resultado se define por el cambio generado: los resultados inmediatos relacionados con el cambio en el aumento de la conciencia y las habilidades, los resultados intermedios como cambios de comportamiento, y los resultados finales como un cambio de estado sostenible (Canadian International Development Agency [CIDA], 2008).
Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo - OECD (2010)	Define impacto como los "efectos de largo plazo positivos y negativos, primarios y secundarios, producidos directa o indirectamente por una intervención para el desarrollo, intencionalmente o no" (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2010, p. 24). Y diferencia entre impacto y resultado defiendolo como "Los efectos probables o logrados a corto y mediano plazo de los productos de una intervención" (OCDE, 2010, p. 32).
Organización de las Naciones Unidades para la Alimentación y la Agricultura - FAO (2016)	La FAO realiza una distinción y determina la relación entre producto, resultado e impacto, indicando que si determinados productos se completan según lo previsto, entonces se entregará el "Producto" y se obtendrán las "Realizaciones"; si los "Productos" cumplen con el objetivo por el cual fueron creados entonces debería conducir al "Logro"; y si se obtienen los logros, entonces se dan las condiciones para obtener las "Repercusiones deseadas", es decir, generar el "impacto" y producir el "cambio" (Food and Agriculture Organization [FAO], 2016, p. 47).
Park y Allaby (2017)	Definen impacto o efecto como "los cambios directos o indirectos ya sean beneficiosos o adversos, que resulten de un acto o serie de actos específicos o de un proyecto o programa" (Park & Allaby, 2017, p. 1).
Belcher y Palenberg (2018)	Realizan un análisis de la triada producto, resultado e impacto expuesta por la OCDE (2002), diseñadas para intervenciones de desarrollo, encontrando que existe una relación causal entre los términos ya que los productos producen resultados y los impactos son el efecto de los resultados; de otro lado, los resultados podrían definirse como causas de los impactos y, recíprocamente, los impactos como efectos de los resultados, y dentro del análisis de temporalidad los resultados se definen por tener una vida útil a corto o mediano plazo, mientras que los impactos persisten a largo plazo (Belcher & Palenberg, 2018). Finalmente concluye que los resultados comienzan a ocurrir antes que los impactos y en términos de longevidad la duración de los impactos es mayor que la de los resultados.

Belcher y Halliwell (2021)	Debido a la diversidad de conceptos sobre impacto de manera restringida y genérica en los diferentes contextos y sistemas, los autores deciden referenciar y usar la palabra "impacto" con base en la teoría de cambio para denotar “cualquier cambio causado total o parcialmente por una acción o un conjunto de acciones, incluidas las acciones de investigación" (Belcher & Halliwell, 2021, p. 2).
Minciencias (2023)	Minciencias (2023) en su libro “Tipología de proyectos V7”, define el impacto como, el cambio logrado en la situación de la población como resultado de los productos y efectos obtenidos con el proyecto. Se trata del nivel más elevado de resultados o de la finalidad última del ciclo del proyecto, cuando se genera la totalidad de los beneficios previstos en su operación (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2023b, p. 10).

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

Definición de Impacto en Proyectos de Investigación

A continuación, se presentarán algunas definiciones de impacto en proyectos de investigación con el objetivo de conceptualizar y concretar una definición de impacto que de valor al presente estudio frente a lo que se debe considerar como impacto (Tabla 31).

Tabla 31

Concepto de impacto de las investigaciones según autores reconocidos

Autor	Concepto
R. N. Kostoff (1995)	El impacto de la investigación es “el cambio efectuado sobre la sociedad debido al producto de la investigación” (Kostoff, 1995, p. 2)
Bonnefoy y Armijo (2005)	Presentan la interrelación entre insumos (input), procesos (actividades), productos (output) y resultados (outcome), identificando que “los resultados se relacionan con los impactos o consecuencias para la comunidad de los productos o actividades del gobierno, los resultados reflejan los impactos intencionados y no intencionados de las acciones gubernamentales, estos proveen la racionalidad para las intervenciones gubernamentales” (Bonnefoy & Armijo, 2005, p. 24-25). Adicionalmente realizan una distinción entre resultados inmediatos, intermedios y finales o de impacto, los resultados Inmediatos: se obtienen una vez terminado el proyecto o la acción gubernamental, los resultados Intermedios: se refiere a los cambios en el comportamiento, estado, actitud o certificación de los beneficiarios una vez que han recibido los bienes y servicios de un programa o acción pública y resultados Finales o Impacto: son resultados a nivel del fin de los bienes o servicios entregados e implican un mejoramiento en las condiciones de la población objetivo atribuibles exclusivamente a éstos. (p. 29)
Yasar Tonta et al (2007)	Define el impacto de la investigación de manera cuantitativa como la “frecuencia de citas en la literatura” (Tonta et al., 2007).
Corporación Europea RAND (2009)	De acuerdo con el RQF (Research Quality Framework) el impacto es “el beneficio social, económico, ambiental y/o cultural de investigación a los usuarios finales en la comunidad más amplia a nivel regional, nacional y/o internacionalmente” (Europe RAND, 2009, p. 7). Según PART (Program Assessment Rating Tools) los resultados/impactos son “[…]resultado de la realización de un programa o actividad”. (Europe RAND, 2009, p. 35)
Penfield et al. (2014)	El termino impacto es usado para referirse a “la influencia de la investigación más allá de la academia, (…) donde los resultados académicos y los impactos socioeconómicos a menudo se consideran uno solo para brindar una evaluación general del valor y el cambio creado a través de la investigación”. (Penfield et al., 2014, p. 1)

Rodríguez y Cobas (2014)	Define el impacto de un proyecto como "la contribución significativa de un proyecto al logro del Fin/Propósito, que es un problema sectorial, y es un cambio o conjunto de cambios duraderos en la sociedad, la economía, la ciencia, la tecnología y el medio ambiente" (Rodríguez C. & Cobas A., 2014, p. 1 - 2).
Ortiz Torres Emilio (2015)	Definen el impacto científico como "el efecto producido por la novedad y aporte teórico-práctico de los nuevos conocimientos como resultado del proceso investigativo, los cuales son aceptados y divulgados a través de diferentes publicaciones oficiales, reconocidos y citados por la comunidad nacional e internacional" (Ortiz Torres, 2015, p. 2).
Alla et al. (2017)	Los autores realizan varias citaciones sobre los estándares del Reino Unido e indican que impacto de la investigación es "la contribución demostrable que la excelente investigación hace a la sociedad y la economía" (Alla et al., 2017, p. 6). Por otro lado, impacto es conceptualizado por el Reino Unido Framework (United Kingdom Research Excellence Framework - REF) como "un efecto sobre, cambio o beneficio para la economía, la sociedad, cultura, política o servicios públicos, salud, medio ambiente o calidad de vida, más allá de la academia". (Alla et al., 2017, p. 7)
Australian Research Council (2018)	El impacto de la investigación es "la contribución que la investigación hace a la economía, a la sociedad, el medio ambiente o la cultura, más allá de la contribución a la investigación académica" (Australian Research Council, 2018, p. 5).
James Gow y Henry Redwood (2020)	Los autores indican que "el impacto puede significar la <<influencia>> de la investigación o su "efecto sobre" un individuo, una comunidad, el desarrollo de una política o la creación de un nuevo producto o servicio" (Gow & Redwood, 2020, p. 8).

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

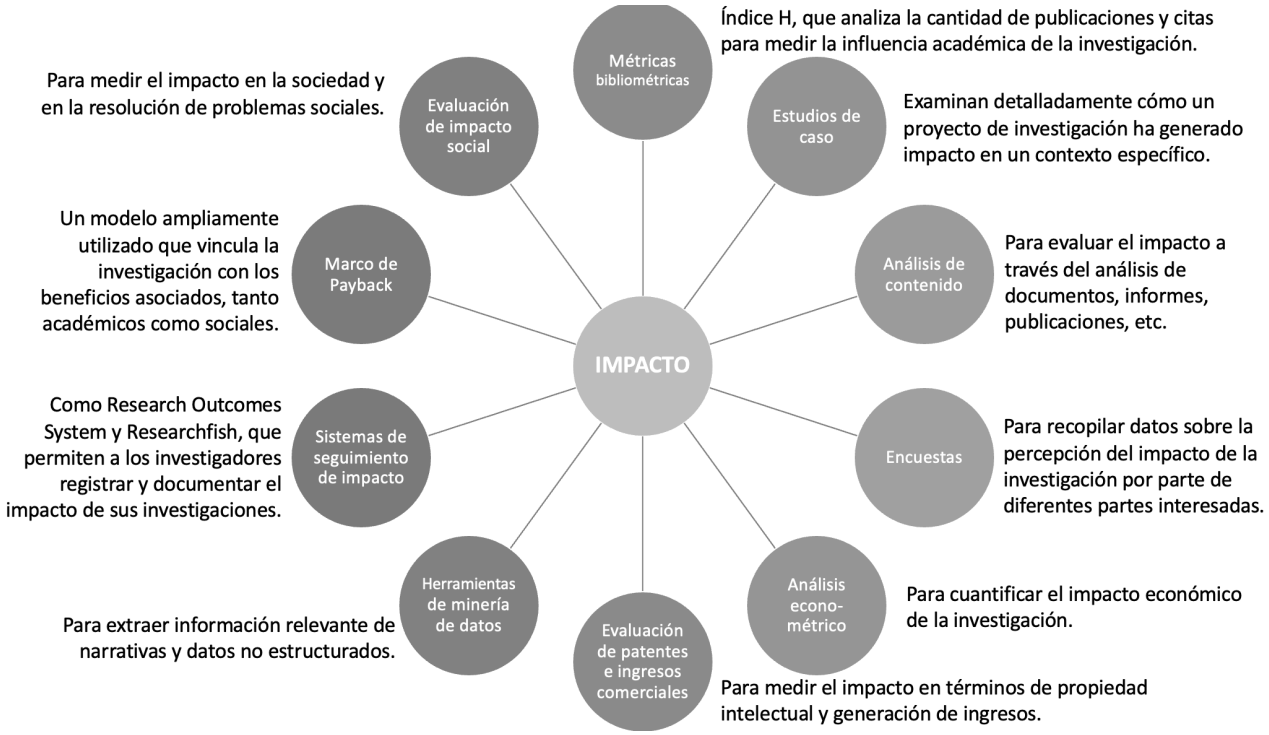
Evaluación del Impacto

Penfield et al. (2014) menciona que la investigación es compleja y multifacética del impacto, y la evaluación requiere de una comprensión exhaustiva de los objetivos, el uso de varios métodos (métricas, narrativas, estudios de caso) y el desarrollo de herramientas y sistemas para capturar y evaluar los datos de impacto eficazmente. Así mismo, enfatiza la importancia de considerar diferentes perspectivas, las limitaciones de los métodos de evaluación y los desafíos de atribuir impacto a las actividades de investigación.

Para Penfield et al. (2014), evaluar el impacto de las investigaciones implica analizar cómo los resultados del proyecto contribuyen al avance del conocimiento, mejoran la calidad de vida, influyen en la toma de decisiones y generan cambios positivos en la sociedad, lo cual ha diferenciado entre impacto académico e impacto social-económico, este último va más allá de la academia y para medir dicho impacto se requiere de una serie de herramientas y técnicas de evaluación (Figura 37).

Figura 37

Herramientas para evaluar el impacto en proyectos de investigación



Nota: Elaboración propia a partir de Penfield et al., 2014.

Estas herramientas son fundamentales en la evaluación del impacto de las investigaciones en diversos contextos y disciplinas, a las cuales se puede adicionar la revisión por pares académicos expertos en el tema, ya que al revisar la calidad y pertinencia de los resultados de las investigaciones se podría determinar el impacto final y su contribución (Penfield et al, 2014). Por lo tanto, la evaluación del impacto implica no solo identificar los resultados y beneficios de la investigación, sino también documentar de manera sistemática dichos resultados y beneficios, con el fin de demostrar su relevancia y contribución en general, esto se realiza a través de indicadores, que según el Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de las Universidades con su Entorno, menciona que los indicadores de impacto son métricas utilizadas

para evaluar y cuantificar los efectos directos e indirectos de las investigaciones universitarias en diferentes dimensiones de la sociedad y que estos, no solo miden los resultados académicos, sino también el impacto social, económico, cultural y ambiental de las investigaciones realizadas por las universidades a través de la ejecución de actividades CTeI (Albornoz et al., 2017).

Bornmann (2013) por su parte, desde la perspectiva de la evaluación del impacto social de las investigaciones, destaca la importancia de desarrollar indicadores simples que sean fáciles de entender y aplicar en diferentes contextos, ya que el impacto puede ocurrir en diferentes momentos de una línea de tiempo, afectar a diferentes actores y ser relevantes en diferentes niveles: local, regional, nacional e internacional (Bornmann, 2013).

Según Minciencias (2023) en su documento "Tipología de Proyectos", menciona que el impacto de los proyectos de CTeI es posible verificar a través de la materialización del conocimiento en resultados medibles y cuantificables, como un prototipo, planta piloto, proceso piloto, entre otros, es decir, en productos tangibles e intangibles, lo cual evidencia un aporte a la competitividad y sofisticación de las entidades ejecutoras, es decir, a sus capacidades, teniendo en cuenta las necesidades en todos los niveles. Por lo tanto, los resultados del proyecto aportan al avance del conocimiento científico del país, teniendo en cuenta las necesidades locales, nacionales y globales. Así mismo, se podrá verificar el impacto con el desarrollo e introducción al mercado de nuevos o significativamente mejorados productos o procesos.

A nivel internacional, Grand et al. (2009), hace referencia sobre cuatro marcos internacionales que han sido utilizados en la práctica para la medición de los resultados y efectos de la investigación, como RQF de Australia, RAND de Reino Unido, REF del Reino Unido y ERIC de Países Bajos.

Research Quality and Accessibility Framework (RQF): utilizado para evaluar la calidad y accesibilidad de la investigación, desde un enfoque de caso de estudio, considera como *Stakeholders* clave a Investigadores, instituciones y la comunidad académica (Grant et al., 2009).

RAND/ARC Impact Scoring System (RAISS Framework): utilizado para evaluar el impacto de la investigación a través de un sistema de puntuación específico, enfocado en indicadores y cuestionarios estructurados de evaluación cuantitativo del impacto de la investigación, donde los *Stakeholders* clave son investigadores, instituciones y agencias de financiamiento (Grant et al., 2009).

El REF (Research Excellence Framework) : utilizado para evaluar el impacto a través de plantillas de impacto que detalla cómo se ha logrado el impacto a partir de la investigación realizada en una unidad de evaluación y estudios de caso de impacto, que describen el impacto que ha tenido lugar como resultado de una investigación dentro de una unidad de evaluación, proporcionando ejemplos concretos y detallados de cómo la investigación ha generado impacto más allá del ámbito académico (Grant et al., 2009; Penfield et al., 2014).

El REF evalúa tres aspectos clave de la investigación en las universidades: salidas, impacto y ambiente. Las salidas, se refiere a los resultados tangibles de la investigación, como publicaciones, conferencias, patentes, productos, entre otros. Estos outputs son evaluados en términos de calidad, originalidad y contribución al avance del conocimiento en el campo de estudio. Los impactos, se examinan más allá del ámbito académico, evidenciando cambios positivos y beneficiosos en la sociedad, la economía, las políticas públicas, la cultura, entre otros aspectos. Y el ambiente, el cual se refiere al entorno de investigación en el que se lleva a cabo el trabajo académico, donde se considera factores como la infraestructura, la cultura de

investigación, la colaboración interdisciplinaria, la formación de investigadores, entre otros, y cómo este contribuye al éxito y la excelencia de la labor investigativa (Pienfield, et al., 2014).

Evaluating Research in Context (ERiC Framework), es un mecanismo que evalúa el impacto de la investigación (o relevancia social) en el sistema de educación holandesa. Combina varios enfoques de evaluación: autoevaluación, indicadores y análisis de *Stakeholders*, a través de un análisis detallado del entorno de investigación y resultados e integración con el sistema de educación superior, cuyos *Stakeholders* clave son investigadores, instituciones y partes interesadas externas (Grant et al., 2009).

Consideraciones sobre Impacto y Evaluación del Impacto

De acuerdo con la revisión del concepto de impacto a nivel general aplicado a iniciativas, programas y políticas, los autores mencionan que el impacto en principio es un cambio intencionado dirigido a actores específicos o usuarios finales de los sectores industria, academia y/o social, que se enmarcan en el modelo de la cuádruple hélice, el cual va más allá de lo académico, pues trasciende a aspectos ambientales, sociales y económicos en un ámbito general para la sociedad.

De otro lado, en cuanto a la definición de impacto en el contexto científico y/o investigación, no hay un consenso sobre el término, ya que algunos autores se refieren a impacto con sinónimos como “cambio”, “efecto”, “contribución”, “resultado”, “beneficio”, “transformación”, “consecuencia” e “influencia”, entre otros, lo cual denota su naturaleza compleja y en donde la mayor discusión se centra en la distinción entre impacto y resultado, ya que varios autores definen impacto como resultados obtenidos y otros indican que a partir de los resultados se obtienen los impactos y los impactos finalmente generan efectos en la sociedad y

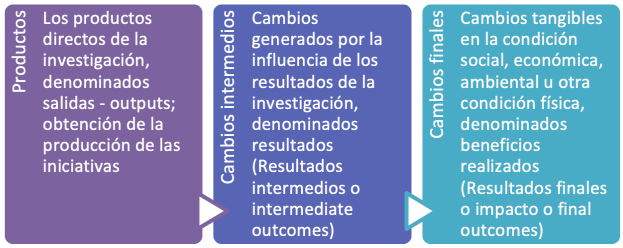
contribuyen a mejorar las condiciones y transforman el territorio para el caso de los proyectos de desarrollo.

De otro lado, algunos autores enfocados en la evaluación de los impactos, indican que dicha evaluación es la *"valoración socio-económica global, incluyendo los efectos positivos y negativos, tanto aquellos que son deseados y estaban previstos, como los no previstos y no deseados"* (Rodríguez C. & Cobas A., 2014, p. 1 - 2), pero por otro lado, otros autores indican que la evaluación del impacto está relacionada con la medición de productos y el uso de los productos, especialmente productos bibliográficos, indicando que finalmente el impacto es la frecuencia en que es usada una fuente bibliográfica, la cual es medida a través de la citación como un método cuantitativo que denota el impacto de las publicaciones y lo traduce en medidas de aceptabilidad, visibilidad de la investigación y promoción de los resultados de la investigación (Qin, 2010; Tonta et al., 2007).

Otros autores difieren de los postulados anteriores, basados en el modelo lógico de la obtención del impacto a partir de la ejecución de procesos y actividades de investigación, realizando una clara distinción entre producto, resultados de investigación e impactos de investigación, considerando el ciclo de la investigación, donde el impacto se da a partir del fin o propósito mismo establecido en la planificación y/o estrategias de la iniciativa, por ejemplo: si el propósito es alcanzar una menor incidencia de enfermedades relacionadas, el impacto se determina por el logro de este propósito "disminución de la enfermedad". Por lo tanto, el impacto de las investigaciones se da en términos de contribuciones en un proceso de cambio como una serie de pasos causalmente interrelacionados en una cadena de resultados o red de resultados de tres tipos (Belcher & Halliwell, 2021; Bonnefoy & Armijo, 2005; Canadian International Development Agency [CIDA], 2008), como se presenta Figura 38.

Figura 38

Identificación de impacto en proyectos de investigación



Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior, el "modelo lógico" de impacto, comprende un proceso relacionado entre insumos, actividades, resultados e impacto:

Insumos (financiación de la investigación) → actividades (investigación o proceso de investigación) →resultados (p. ej., artículos, directrices, producto) →resultados intermedios (p. ej., cambios en el comportamiento, nuevos modelos de servicio, mejoras) → resultado final o impacto (p. ej., reducción de las perdidas, reducción de las enfermedades, reducción de la contaminación, reducción del problema o situación, transformación); sin embargo, este modelo lógico es considerado demasiado básico y no representa la complejidad implícita de las investigaciones, por lo que, el modelo debe hacerse más permeable, teniendo en cuenta las interacciones y los ciclos de retroalimentación que vinculan a los *Stakeholders* de la investigación (investigadores, los comisionados de investigación, los intermediarios del conocimiento y los usuarios finales) a lo largo del ciclo de vida de la investigación (priorización de la investigación, planificar y ejecutar la investigación, analizar los datos, publicar los hallazgos y debatir las implicaciones), dentro de un sistema dinámico y complejo (Greenhalgh & Fahy, 2015).

En lo que respecta al presente estudio, se acogerá la definición de impacto de investigación como un *"conjunto de cambios duraderos que se producen en la sociedad, como resultado de la ejecución de acciones de investigación, desarrollo e innovación*" (Lozano Casanova & Menendez Cabezas, 2012, p. 1733), y de los cuales se pueden obtener un beneficio medible en tres áreas fundamentales conocimiento, economía y sociedad (Lozano C. et al., 2011).

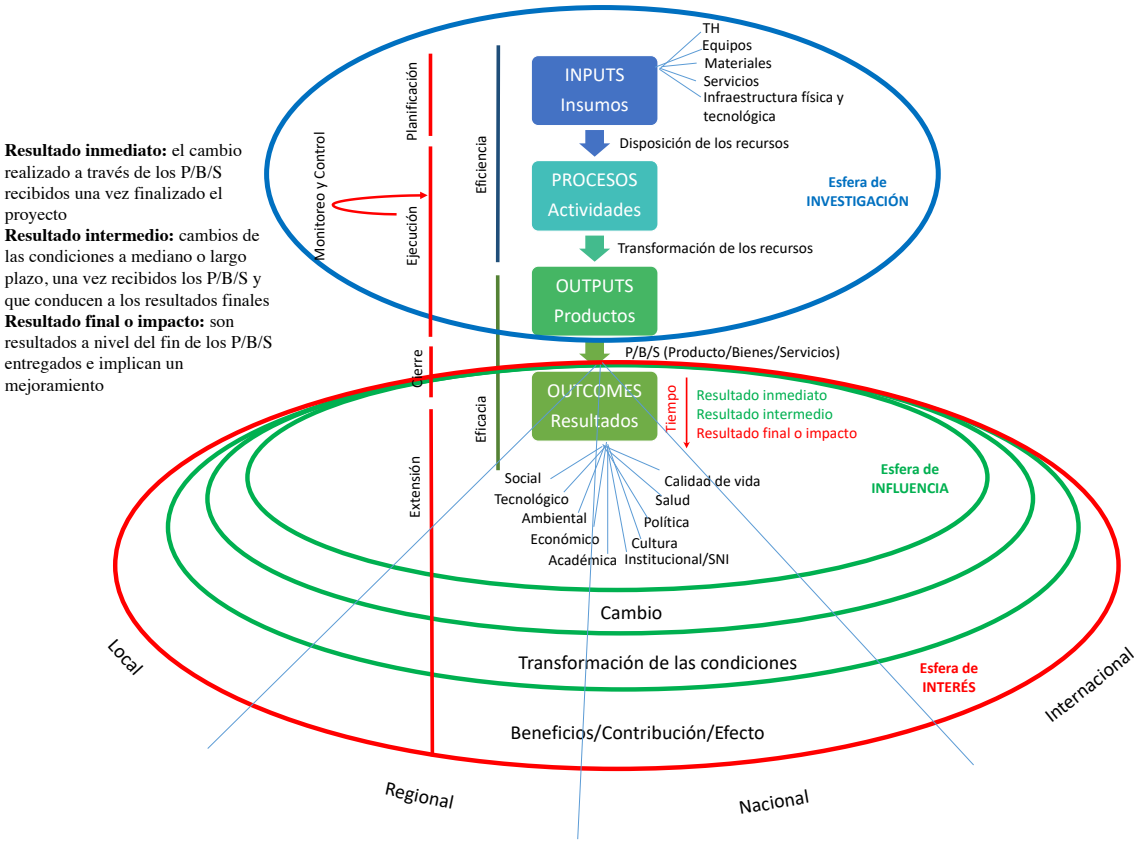
En cuanto a las herramientas para la medición o evaluación del impacto, el presente estudio se aborda desde una perspectiva de estudio de caso, para los proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, con el análisis documental para identificar el alcance geográfico de los proyectos, así como, la población beneficiaria vinculada a cada proyecto, y las temáticas abordadas relacionadas con el impacto de los proyectos desde las perspectivas ambiental, social, económica y de gestión del conocimiento, teniendo en cuenta el análisis de métricas relacionadas con referentes bibliográficos, y finalmente, la identificación de los resultados de los proyectos en términos de productos de investigación categorizados y validados ante Minciencias en la última convocatoria del año 2021, con base en revisión documental y base de datos del Ministerio CTeI- aplicativo GrupLAC.

Así mismo, se seguirá el modelo lógico de obtención del impacto plasmado por diferentes autores como inputs, procesos, outputs y outcomes, centrado en los resultados que conducen a un cambio, efecto o beneficio, en el ámbito medioambiental, sociocultural, tecnológico, económico, académico, institucional del orden local, regional y nacional, político y la salud, clasificados como resultados inmediatos, resultado intermedio y resultado final o impacto, en tres esferas específicas, proceso de investigación, influencia e interés de la investigación, dentro de las etapas

del ciclo de vida de la investigación: planificación, ejecución, monitore y control, cierre y extensión (Figura 39).

Figura 39

Conceptualización de impacto en proyectos de investigación



Nota: Inputs: entradas, outputs: salidas, outcomes: resultados; P/B/S Productos, bienes y servicios; SIN: Sistema Nacional de Innovación; Tiempo: inmediato, corto, mediano y largo plazo. Elaboración propia a partir de (Belcher & Halliwell, 2021; Belcher & Palenberg, 2018; Bonnefoy & Armijo, 2005; Canadian International Development Agency [CIDA], 2008; Food and Agriculture Organization [FAO], 2016).

Diferentes autores y organizaciones han evidenciado los desafíos que trae la medición de los impactos de la investigación, de igual modo lo hace la OECD en el Frascati Manual (2015), donde menciona la dificultad que representa identificar y medir los productos de I+D debido a

una serie de factores que afectan tanto a la forma cómo se genera y aplica el conocimiento, la utilidad o efecto en la economía, en el ambiente y en la sociedad en general, ya que, los productos y efectos de la investigación pueden demorar un tiempo considerable para materializarse, puede tener un alcance a nivel geográfico y afectar a diferentes actores de I+D. Generalmente son los resultados parciales y finales e inmediatos de la investigación los que son identificados, cuantificados o medidos, pues realmente no existe sostenibilidad en el seguimiento de los beneficios pos proyecto de investigación, una vez este acaba.

Medición del Impacto de la CTeI

La función de control del eje misional de investigación de las universidades incluye entre otros aspectos, la medición del desempeño académico de sus profesores, lo cual se mide a través de la productividad científica, en el modelo de Minciencias. Esta producción es medida a través de indicadores de desempeño, que las instituciones pueden adaptar directamente del manual de indicadores de desempeño de la función pública, lo cual se revisa en detalle a continuación.

Indicadores

De acuerdo con el manual de indicadores de desempeño de la función pública (MIDFP), los indicadores pueden darse en diferentes dimensiones de acuerdo con las fases en que se realiza la ejecución de iniciativas, las cuales deben responder a la utilización de recursos para el cumplimiento de objetivos y calidad (Tabla 32, Figura 40).

Tabla 32

Tipos de indicadores y ámbitos

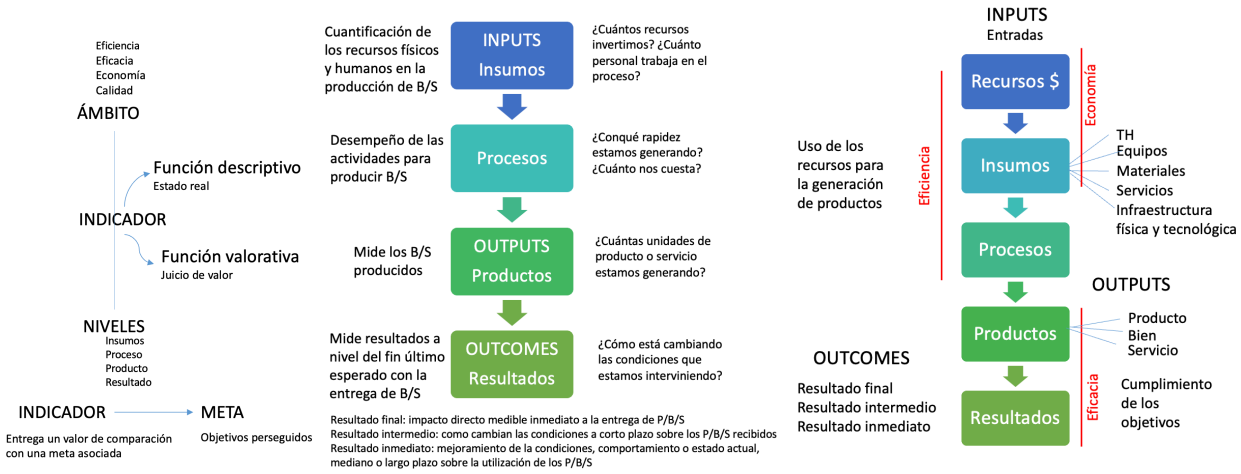
Dimensiones/ Ámbitos (variables)	**Eficiencia** ¿Cuántos recursos utilizados?	**Eficacia** Grado cumplimiento objetivo	**Economía** Cuántos recursos administrados	**Calidad** Cuan oportuno y acceso

Insumos	Eficiencia (insumos-productos)	Medición de productos	Economía (costos-productos)	Equipo del proyecto
Procesos			Gastos proyecto/ Prestaciones dadas	
Productos	Productividad media: Total prestaciones (P/B/S)/ Recursos			
Resultados	Inmediatos, Intermedios Impacto			

Nota: Elaboración propia a partir de Manual de Indicadores de Desempeño de la Función Pública (Bonnefoy & Armijo, 2005).

Figura 40

Análisis de los indicadores de desempeño



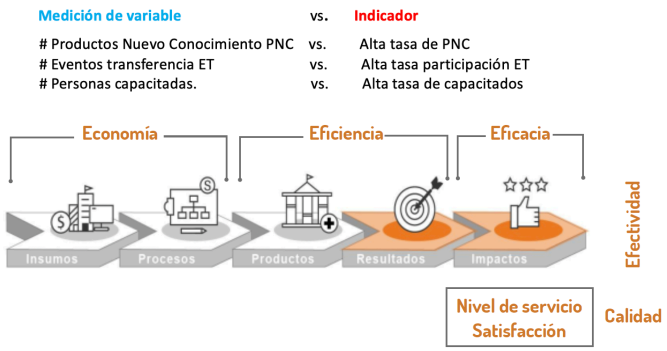
Nota: Elaboración propia a partir del Manual de Indicadores de Desempeño de la Función Pública (Bonnefoy & Armijo, 2005; Función Pública, 2018, p. 26).

Por lo anterior, los indicadores de desempeño son instrumento de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de objetivos propuestos, además, responden

interrogantes clave de como se ha realizado la intervención, si se cumplió los objetivos o no y el nivel de satisfacción de la población intervenida, lo cual indica el impacto alcanzado (Figura 41).

Figura 41

Dimensiones de los indicadores de desempeño



Nota: Tomado del Manual de Indicadores de Desempeño de la Función Pública (Bonnefoy & Armijo, 2005; Función Pública, 2018, p. 26).

Por otro lado, el Manual Iberoamericano de Indicadores de la vinculación de las Universidades, menciona que existe tres tipos de indicadores en la vinculación de la universidad al entorno socioeconómico, los cuales son indicadores de actividad, que miden el esfuerzo de las universidad para desarrollar la interacción con la comunidad, los indicadores de resultado, que miden los outputs de dichos esfuerzos en términos de metas alcanzadas u objetivos logrados y los indicadores de impacto, que indican las transformaciones económicas, sociales y/o ambientales producidas en el entorno como consecuencia de las actividades desarrolladas en CTeI por parte de las universidades y los *Stakeholders* vinculados (Albornoz et al., 2017). Esto, es un paralelo con respecto al manual de indicadores de desempeño de la función pública, revisado anteriormente, en donde las actividades se ven representadas en los procesos para producir productos, bienes o servicios que son los resultados y finalmente la aplicabilidad dada a dichos resultados es lo que se conoce como impacto, ya que genera una transformación o

cambios en el entorno como consecuencia del proceso lógico y metodológico del desarrollo de actividades CTeI en colaboración con los actores clave.

Indicadores de Impacto en Proyectos de Investigación

Los indicadores son herramientas clave para evaluar la influencia y efectividad de los proyectos de investigación universitaria. Estos indicadores se revisan desde diferentes perspectivas o categorías: académica, económica, social, y ambiental; a continuación, se describen algunos de los indicadores más utilizados junto con autores y estudios relevantes en el campo (Tabla 33).

Tabla 33

Indicadores de impacto en investigaciones científicas

Indicador	Tipo
Indicadores Académicos	**Índice de Citas Científicas:** el indicador frecuencia de citación, factor de impacto y auto citación, son de gran importancia, pues juegan un papel crucial en la recopilación y análisis de datos para evaluar revistas académicas y la relevancia de investigadores clave que han contribuido al entendimiento de la red de revistas y al análisis de citas en el ámbito científico. Por lo anterior, la frecuencia con la que otros investigadores citan un trabajo es un indicador del impacto académico (Garfield, 1972).
	Índice h: Un indicador que combina la productividad y el impacto de las publicaciones de un investigador. Es una medida que indica el número de trabajos de un autor que han sido citados al menos h veces cada uno. Para calcular el índice h, se deben ordenar los trabajos del autor según el número de citas recibidas, de mayor a menor, y luego identificar el punto en la lista donde el número de citas es igual o mayor al número de trabajos en ese punto. Ese punto en la lista corresponde al valor del índice h (Hirsch, 2005).
	Número de Publicaciones: el indicador de número de publicaciones realiza el conteo del número de artículos, libros y otros trabajos publicados como resultado de actividades CTeI entre los actores vinculados del SNCTI (Garfield, 1972).
	Publicaciones en Revistas de Alto Impacto: La publicación en revistas con altos factores de impacto es un indicador del reconocimiento y calidad del trabajo. Se considera que las revistas con un alto factor de impacto, es decir, aquellas cuyos artículos son citados con frecuencia por la literatura, son influyentes en un campo y son valoradas en la comunidad académica, por lo que, los investigadores deberán buscar la publicación de sus artículos en dichas revistas (Joint, 2008).
	Número de Coautores: Contar el número de coautores en publicaciones puede ser un indicador de la colaboración en la investigación. Cuanto mayor sea el número de coautores en una publicación, mayor podría ser la colaboración entre investigadores en ese proyecto. Esto sugiere que la investigación científica es cada vez más colaborativa y que se requiere trabajar en equipo para abordar de manera efectiva problemas complejos. (Newman, 2001, 2004).
	Redes de Citas: Análisis de las redes formadas a través de las citas entre diferentes trabajos y autores. Las redes de citación en investigaciones son herramientas útiles para analizar la colaboración entre investigadores y la difusión de conocimiento en un campo específico. Estas redes muestran cómo los estudios se relacionan entre sí a través de las citas, lo que puede revelar

	tendencias, interconexiones y patrones en la forma en que se construye el conocimiento en ese campo. (Barabási & Albert, 1999).
	Proyectos de Investigación Conjunta: Número y calidad de los proyectos realizados en colaboración con otras instituciones y países. Colaborar con otros investigadores en la elaboración de proyectos puede aportar diversas perspectivas, combinación de habilidades y recursos que enriquecen la investigación y la calidad de los resultados. Además, trabajar de manera conjunta puede favorecer la difusión y aplicación de los hallazgos, así como mejorar la visibilidad y el impacto de la investigación en la comunidad académica (Wagner & Leydesdorff, 2005).
Indicadores Económicos	**Patentes y Licencias:** El número de patentes solicitadas y obtenidas y número de licencias de tecnología vendidas o licenciadas a empresas, indican la transferencia efectiva de tecnología. derivadas de la investigación generando el potencial comercial y aplicación práctica, por lo que, el retorno económico de la investigación académica en términos de su contribución a la innovación industrial y los beneficios sociales resultantes, son de gran impacto (Mansfield, 1991).
	Creación de Empresas Derivadas (Spin-offs): La formación de nuevas empresas basadas en la investigación universitaria refleja la transferencia de tecnología y su impacto económico. Por lo tanto, las spin-offs universitarias son una forma de promover la innovación y el desarrollo económico, y son parte de las iniciativas para crear un entorno innovador que incluya empresas emergentes, alianzas estratégicas y colaboraciones entre diferentes actores (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).
Indicadores Sociales	**Impacto en Políticas Públicas:** La influencia de la investigación en la formulación y modificación de políticas públicas es un indicador clave de su relevancia social. La investigación impacta las políticas públicas a través de diferentes modelos de utilización de la investigación, modelos que incluyen desde un enfoque basado en el conocimiento, donde la investigación impulsa el desarrollo de políticas, hasta modelos interactivos donde la investigación es parte de un proceso de búsqueda de conocimiento en colaboración con diversos actores. También modelos donde la investigación se convierte en una herramienta de apoyo a posiciones preestablecidas, tácticos donde la investigación se utiliza como una táctica en la política burocrática, y de iluminación donde la investigación contribuye a la formación de ideas y orientaciones en el proceso de toma de decisiones (Corbridge, 2002; Weiss, 2021). Por lo tanto, la investigación puede impactar las políticas públicas al proporcionar evidencia empírica, clarificar situaciones, reducir la incertidumbre y sensibilizar a los tomadores de decisiones sobre temas relevantes.
	Mejoras en la Calidad de Vida: Evalúa cómo la investigación ha mejorado la salud, educación, y bienestar general de la sociedad. La investigación puede contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas al proporcionar evidencia empírica que ayuda a clarificar situaciones, reducir la incertidumbre y sensibilizar a los tomadores de decisiones sobre temas relevantes. Por ejemplo, al utilizar la investigación para comprender mejor las necesidades de la población en áreas como la salud, la educación o el medio ambiente, se pueden diseñar políticas públicas más efectivas y centradas en mejorar la calidad de vida de las personas. Además, la investigación puede identificar problemas sociales y proponer soluciones basadas en evidencia, lo que puede llevar a mejoras significativas en diversos aspectos de la vida de las personas, partiendo que la mejora de la calidad de vida está directamente relacionada con las libertades humanas centradas en el desarrollo social, donde estas mejoras significativas están relacionadas directamente con el impacto (Sen, 2014).
Indicadores Ambientales	**Recursos Naturales y Ambiente:** La investigación ambiental contribuye a la generación de conocimiento sobre la salud de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad, la gestión sostenible de los recursos naturales y la lucha contra el cambio climático, lo que a su vez puede conducir a la adopción de políticas públicas más efectivas y al fomento de prácticas sustentables en diferentes sectores, lo cual configura el impacto de las actividades de investigación en aspectos ambientales (Elkington & Rowlands, 1999; Pauli, 2010).
	Tecnologías Sostenibles: La innovación tecnológica impulsada por la investigación científica puede llevar al diseño de soluciones más eficientes, limpias y respetuosas con el medio ambiente en sectores como la energía, el transporte, la agricultura, la industria y la gestión de residuos. Asimismo, la investigación en tecnologías sostenibles puede ayudar a reducir la huella ecológica

	de las actividades humanas, a mitigar el cambio climático y a fomentar un desarrollo económico más equitativo y sostenible a largo plazo (Pauli, 2010).

Nota: Elaboración propia a partir de los autores citados.

De acuerdo con lo anterior, es posible inferir que los indicadores permiten evaluar de manera integral el impacto de la ejecución de actividades CTeI (proyectos de investigación) en múltiples dimensiones, por lo que, utilizar una combinación de estos indicadores ofrece una visión más completa del valor y la efectividad de la investigación científica y universitaria.

El Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico (2017), proporciona una serie de indicadores diseñados para evaluar y mejorar la relación entre las universidades y su entorno socioeconómico, así mismo, genera el concepto de indicar, mencionando que son métricas utilizadas para evaluar y cuantificar los efectos directos e indirectos de las investigaciones universitarias en diferentes dimensiones de la sociedad, además, estos indicadores no solo miden los resultados académicos, sino también el impacto social, económico, cultural y ambiental de las investigaciones realizadas por las universidades, por lo tanto, estos indicadores son esenciales para gestionar y planificar actividades universitarias que impactan en la sociedad y la economía, así como, para diseñar políticas públicas y comunicar el valor y contribución a la sociedad (Tabla 34).

Tabla 34.

Indicadores de vinculación academia, industria y sociedad

Indicador	Tipo
Indicadores de Transferencia de Conocimiento y Tecnología	**Patentes Solicitadas y Concedidas:** Número de patentes solicitadas y concedidas a la universidad, reflejando la capacidad de generar innovación tecnológica
	Licencias de Tecnología: Cantidad de licencias de tecnología vendidas o licenciadas a empresas, indicando la transferencia efectiva de tecnología
	Publicaciones en Colaboración con la Industria: Número de publicaciones científicas realizadas en colaboración con empresas, demostrando la integración de la investigación académica con el sector productivo
	Creación de Spin-offs: Número de empresas derivadas creadas a partir de la investigación universitaria, mostrando la capacidad de la universidad para generar nuevas iniciativas empresariales

	Cantidad de convenios contratos: para la sesión de licencias realizadas con fines sociales
	Comercialización de infraestructura física: las universidades están dotadas de infraestructura física que con frecuencias es de interés para usuario en general, lo cual puede generar ciertos ingresos económicos al explotar su uso
Indicadores de Formación y Capacitación	**Programas de Formación Continua:** Número y tipos de programas de formación continua ofrecidos, indicando el compromiso de la universidad con la educación permanente
	Cursos y Talleres para Profesionales: Cantidad de cursos y talleres dirigidos a profesionales externos, reflejando la extensión de la formación universitaria más allá de los estudiantes regulares
	Convenios de Prácticas y Pasantías: Número de convenios con empresas para prácticas profesionales y pasantías, demostrando la colaboración con el sector empresarial en la formación de estudiantes
Indicadores de Participación en Proyectos con el Entorno	**Proyectos de Investigación Aplicada:** Número de proyectos de investigación aplicada desarrollados en colaboración con empresas y organizaciones, destacando la aplicación práctica del conocimiento académico
	Proyectos de Innovación Social: Cantidad de proyectos destinados a resolver problemas sociales en colaboración con la comunidad, subrayando el impacto social de la investigación universitaria
	Participación en Redes y Consorcios: Participación en redes y consorcios de investigación a nivel regional, nacional e internacional, mostrando la integración de la universidad en iniciativas colaborativas amplias
Indicadores de Servicios y Asesorías	**Servicios Tecnológicos:** Número de servicios tecnológicos ofrecidos a empresas y entidades, incluyendo análisis, pruebas y consultorías
	Consultorías y Asesorías: Cantidad de consultorías y asesorías brindadas por la universidad a sectores públicos y privados, reflejando su papel como proveedor de conocimiento experto
	Contratos de Investigación: Número y valor de contratos de investigación realizados con empresas y otras organizaciones, demostrando la relevancia y demanda de la investigación universitaria
Indicadores de Impacto Social y Cultural	**Actividades de Extensión Universitaria:** Número de actividades de extensión, como conferencias, talleres, exposiciones y eventos culturales, que promueven la interacción con la comunidad
	Participación en Proyectos Comunitarios: Involucramiento en proyectos que benefician a la comunidad local, destacando el compromiso social de la universidad
	Evaluación de Impacto Social: Estudios y evaluaciones del impacto social de las actividades universitarias, proporcionando datos sobre su efectividad en mejorar la calidad de vida
	Actividades Culturales: Número de eventos culturales organizados por la universidad, como exposiciones, conciertos, y talleres.
	Participación de la Comunidad: Nivel de participación de la comunidad en actividades culturales y artísticas promovidas por la universidad.
	Colaboraciones con Instituciones Culturales: Número de colaboraciones con museos, teatros, y otras instituciones culturales.
Indicadores de Colaboración Internacional	**Convenios Internacionales:** Número de convenios y acuerdos de colaboración con universidades y organizaciones extranjeras
	Movilidad de Estudiantes y Profesores: Participación en programas de movilidad internacional para estudiantes y profesores, reflejando la apertura y colaboración global
	Proyectos Internacionales de Investigación: Involucramiento en proyectos de investigación internacionales, demostrando la capacidad de la universidad para integrarse en redes globales de conocimiento

Nota: Elaboración propia a partir del *"Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico"* (Albornoz et al., 2017).

Estos indicadores permiten a las universidades medir y gestionar su impacto en el entorno socioeconómico, facilitando la planificación estratégica y la mejora continua de sus actividades. Además, proporcionan datos valiosos para que los gobiernos diseñen políticas efectivas y para que la sociedad comprenda y valore el papel de las universidades como motores de desarrollo y bienestar.

De otro lado, el Manual hace una clara diferenciación entre capacidades y actividades, indicando que las capacidades se refiere a lo que las universidades tienen a disposición para la ejecución de proyectos, el desarrollo de productos y resultados de investigación, mientras que las actividades es lo que las universidad hacen durante el proceso de ejecución de proyectos y para materializar los productos y resultados de investigación, en ese orden de idas, las capacidades responden a ¿Con que?, mientras que las actividades responden al ¿Qué hacen?, dicho en otros términos las capacidades se relacionan al conocimiento, la infraestructura física, tecnológica, materiales y suministros que poseen y las actividades a la acción o el hacer, que puede estar orientado principalmente a la generación de conocimiento y de nuevas capacidades, básicamente actividades orientadas a la docencia, investigación y difusión de los resultados de su trabajo. Estas actividades son consideradas actividades de vinculación de la universidad con su entorno, siempre y cuando las capacidades relacionadas con el *stock* de conocimiento (personal académico) interactúen con la comunidad no académica, es decir, con la sociedad. Lo anterior, permitiría distinguir entre dos subclases de indicadores, los indicadores de capacidades e indicadores de impacto basado en las propias actividades de vinculación y sus resultados.

Indicadores de Desempeño para Proyectos de Investigación

De acuerdo con lo anterior, para el presente estudio se tendrá en cuenta la estructura proporcionada por el manual de indicadores de desempeño, ya que estructura el proceso para la

medición del impacto de las investigaciones desde inputs (insumos), procesos, outputs (productos) y outcomes (resultados), unido a la diferenciación que desarrolla el manual iberoamericano de indicadores, entre indicadores de capacidades (con qué se trabajarán en las actividades CTeI) y los indicadores de actividades (la ejecución de procesos y materialización de productos y resultados), centrados en el impacto de las investigaciones desde la perspectiva de la productividad y el efecto que esta genera en la territorio. Por lo tanto, algunos indicadores aplicables para identificar y medir el impacto de los resultados de las investigaciones como la eficiencia, eficacia, economía y calidad, son clave para la gestión de proyectos, los cuales se presentan en la Tabla 35.

Tabla 35

Indicadores de desempeño en proyectos de investigación

Dimensiones/ Ámbitos (variables)	**Eficiencia** Recursos	**Eficacia** Objetivos	**Economía** Costo	**Calidad** Valides
Insumos. Personal calificado, infraestructura física y tecnológica, Insumos, servicios tecnológicos, entre otros	Numero de personal requerido por actividad	Número de horas laboradas	Valor por hora	Asignación adecuada de personal calificado, infraestructura física y tecnológica materiales entre otros. Acceso a Servicios tecnológicos especializados
Procesos	Supervisiones realizadas a los proyectos/ Número total de supervisores Número de recursos efectivos	Número de compras realizadas, número de elementos construidos	Presupuesto ejecutado/ Presupuesto planeado	Adquisición de insumos, materiales, otros en los plazos acordados Instalación de física y tecnológica para el desarrollo de proyectos, cumplimiento plazos Contratación del personal en los plazos establecidos y/o asignación del personal en el periodo comprometido

Productos	Número de productos desarrollados/ Número de productos programados Número de personal activos /No de personal programado Tasa productos aprobados bajo características de calidad programada Número de beneficiarios /Número población sectorial	Cantidad P/B/S (Producto/Bienes/Servicios) con los recursos disponibles	Costo del proyecto total/ Número de productos aprobados	Número de productos de alta calidad de acuerdo con las características de medición Minciencias/Número de productos planeados
Resultados A. Intermedio B. Final o impacto	B. Aumento de productividad agropecuaria. # población atendida/# población objetivo. Población objetivo (focalización) Utilización de técnicas /herramienta/P/B/S entregadas por el proyecto a beneficiarios Alcance de los productos científicos (grado en P/B/S que cubre la demanda)			A. Porcentaje de productos de alta calidad de acuerdo con las características de medición Minciencias. Sostenibilidad de los resultados de proyectos. Alcance o cobertura geográfica alcanzada (municipios vinculados)

Nota: Elaboración propia a partir del Manual de Indicadores de Desempeño de la Función Pública (2018).

Los indicadores de desempeño se clasifican en:

Eficacia. Este tipo de indicador facilita el control de resultados pre-establecidos en etapa de formulación de los proyectos, correspondiendo con el estado de evolución de los entregables parciales y finales al interior de los objetivos propuestos y la triple restricción ampliada (alcance, tiempo, costo, riesgos, recursos y calidad) de los proyectos de investigación.

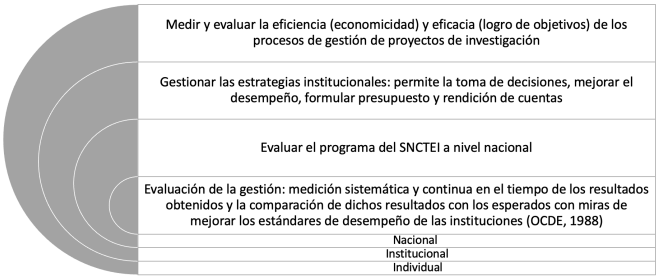
Eficiencia. Este tipo de indicadores facilita el control de la ejecución de recursos, entre ellos, el presupuestal, el cual es utilizado para la materialización o construcción de los entregables, mostrando así el desempeño logrado por cada proyecto.

Efectividad. Este tipo de indicador permite visualizar la apropiada gestión de proyectos en el desempeño del sistema de investigaciones, al presentar como se cumplen las metas institucionales en términos de investigación.

Los indicadores de desempeño contribuyen con la medición del impacto de los resultados de los proyectos de investigación en diferentes escalas a nivel de proyecto (individual, organizativo e institucional), además presentan una visual de la eficiencia en la utilización de recursos para la gestión de actividades CTeI y por ende en la construcción de resultados producto de investigación, así mismo, presentan una visual de la efectividad de dichos proyectos frente a las estrategias institucionales y su aporte al SNCTeI y el desarrollo de los territorios, lo cual es clave para los sistemas de investigación en las instituciones de educación superior (Figura 42).

Figura 42

Aplicación de los indicadores de desempeño en proyectos de investigación



Nota: Elaboración propia a partir de (Bonnefoy & Armijo, 2005).

Consideraciones sobre Medición del Impacto

Para el presente estudio, los indicadores de desempeño en el contexto de la gestión de proyectos de investigación al interior de las instituciones de educación superior, son determinantes a la hora de evaluar el cumplimiento de metas, además de indicar el nivel de colaboración, influencia y sinergias de los actores del ecosistema CTeI inmersos en los proyectos de investigación.

Con el objetivo de identificar los aportes de los actores, trasformados en productos resultado de los proyectos de investigación se tendrán en cuenta los siguientes tipos de resultados que podrán verse representados en productos de aprendizaje o conocimiento, productos empresariales, productos ambientales y productos sociales, de acuerdo los indicadores de impacto de la Tabla 31.

Fundamentos para la Construcción del Modelo

La construcción del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* para proyectos de investigación universitarios requiere de una combinación de teorías y metodologías que permiten una comprensión integral y dinámica de las relaciones e interacciones entre los diferentes actores involucrados. Estas teorías incluyen la Teoría de la Estructura Social de Galtung (1964), Teoría de los *Stakeholders* de Freeman (1984), Análisis de Redes Sociales ARS de Borgatti (2004), la Dinámica de Sistemas DS de Forrester (1961), y el Proceso Analítico de Red ANP de Saaty (2001. A continuación, se describe cada teoría y su importancia en la construcción del modelo.

Teoría de las Estructuras Sociales

Galtung plantea que las sociedades se estructuran en rangos y roles que generan dinámicas de inclusión y exclusión (Galtung, 1968, 1996). En el contexto del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders*, podemos interpretar esto como las relaciones de poder entre los distintos actores “los de mayor poder" y los "de menor poder” en un proyecto de investigación. Los dominantes o de mayor poder serían aquellos *Stakeholders* con una posición de mayor influencia, por ejemplo, entidades de financiación, directivos universitarios, organizaciones agropecuarias formalmente constituidas, mientras que los dominados o los de menor poder son aquellos con menor posición de influencia pero con un interés directo en los

resultados del proyecto, por ejemplo, las comunidades campesinas, agricultores, líderes de investigación, equipo de investigadores, investigadores jóvenes, o grupos sociales vulnerables.

Galtung permite observar cómo los entes financiadores, que pueden ser internos y/o externos, y los directivos universitarios tienden a ocupar el rol de "dominantes" ya que poseen gran poder y controlan los recursos, mientras que las comunidades, asociaciones, productores campesinos y otros actores más cercanos a la ejecución del proyecto representan el rol de "dominados" (Galtung, 1971). Esta teoría ayuda a estructurar las dinámicas de poder, mostrando cómo la inclusión o exclusión de ciertos *Stakeholders* puede afectar directamente el éxito del proyecto. Si estos actores con menos poder no están adecuadamente incluidos en las decisiones claves, en cuanto a formulación, ejecución, evaluación y cierre del proyecto, se puede experimentar la fragmentación y fracaso en los objetivos y por consiguiente no alcanzar el impacto deseado.

El aporte de Galtung radica en reconocer las estructuras jerárquicas y cómo estas influyen en la gestión del conocimiento y los recursos. La teoría también ayuda a diseñar mecanismos para mitigar las exclusiones y aumentar la cohesión social, lo que es vital para garantizar que los proyectos de investigación generen impacto sostenible y pertinente en los territorios.

En este sentido, la teoría de Galtung se utiliza para identificar posibles situaciones de exclusión social en el proceso de articulación estratégica de *Stakeholders*. Al identificar estas exclusiones, el modelo puede proponer mecanismos para fomentar la inclusión, que aseguren la participación equitativa de todos los actores. Esto genera una mayor legitimidad de los proyectos y garantiza que los entregables académicos, empresariales, sociales y ambientales reflejen realmente las necesidades y expectativas de todos los sectores involucrados (Galtung, 1990).

De otro lado, las dinámicas de poder y los roles sociales influyen en cómo se gestionan los intereses de los *Stakeholders* durante la formulación, ejecución y gestión de los entregables (D. Fischer & Galtung, 2013; Galtung, 1969).

Finalmente, de acuerdo con Galtung en las interacciones sociales es posible que se presenten conflictos debido a los distintos intereses y expectativas que pueden tener cada actor involucrado, por lo tanto, el postulado de Galtung es aplicable en los proyectos, ya que se pueden generar conflicto de intereses que pueden ser resueltos con estrategias que involucren el dialogo basado en objetivos claramente medibles durante la estructura de gestión y gobernanza de los proyectos (Ercoşkun, 2021).

Consideraciones sobre la Teoría de la Estructura Social

De acuerdo con lo anterior, el modelo propuesto bajo la dinámica de sistemas captura las interacciones entre los actores mediante la representación de redes, utilizando estructuras analíticas para conectar a los diferentes actores y componentes involucrados en la gestión estratégica de los proyectos. Esto transforma el proyecto en un ecosistema de gestión del conocimiento, donde las relaciones entre los actores determinan cómo se distribuyen los recursos y cómo se toman las decisiones clave, impactando directamente en los resultados y el impacto final del proyecto.

Para Galtung, las dinámicas de inclusión son esenciales para mantener la cohesión del tejido social. En el contexto de la tesis, esto se traduce en la articulación inclusiva de los *Stakeholders* (Galtung, 1969). El modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* busca precisamente involucrar a todos los actores relevantes en el proceso, desde la formulación del proyecto (a través de la construcción de líneas base) hasta la ejecución, evaluación de los resultados y cierre, en unas dinámicas de interacción y cooperación que unido a factores que

intervienen durante la gestión de proyectos, se encuentren en un nivel adecuado, podrán aportar en la mejora del impacto de los resultados de los proyectos de investigación universitaria.

Teoría de los Stakeholders

La teoría de los *Stakeholders* de Freeman (1984) sostiene que las organizaciones no operan de manera aislada, sino que están inmersas en un entorno donde múltiples actores o grupos tienen intereses directos o indirectos en sus actividades y decisiones. Freeman redefinió el éxito organizacional al sugerir que, para maximizar su desempeño, una organización debe identificar, comprender, y gestionar las relaciones con todos sus *stakeholders*, no solo con aquellos que poseen un poder económico, como los accionistas, sino también con aquellos que influyen o son influenciados por sus acciones, como empleados, proveedores, comunidades y gobiernos (Freeman, 1984).

La teoría de los *Stakeholders* permite identificar a los actores clave en un proyecto e indica cómo sus intereses deben ser gestionados para lograr los objetivos propuestos (Freeman, 1984, 2010). En el contexto de los proyectos de investigación, empresas, asociaciones, productores campesinos, equipos de investigación y financiadores tienen intereses distintos que necesitan ser alineados para asegurar una ejecución efectiva y resultados exitosos (Project Management Institute [PMI], 2021).

La teoría de *Stakeholders* añade un enfoque sistemático para identificar, mapear y gestionar los intereses de todos los actores involucrados. En este modelo, los *Stakeholders* no solo influyen en la formulación y ejecución del proyecto, sino que también intervienen en la definición de las líneas base, el seguimiento y la evaluación. La gestión del poder e interés de cada actor, ya sea un financiador externo con alto poder o una comunidad local con alto interés, es clave para la sostenibilidad del proyecto y sus impactos de acuerdo con la teoría de Galtung.

La teoría de *Stakeholders* proporciona una estructura fundamental para analizar cómo las relaciones entre los diferentes actores influyen en los proyectos, resaltando la necesidad de una gestión efectiva de los intereses de cada grupo (Project Management Institute [PMI], 2021).

Consideraciones sobre la Teoría de los Stakeholders

En la presente tesis doctoral sobre el modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* en proyectos de investigación agropecuaria en Cundinamarca, esta teoría se refleja en la identificación y análisis de los actores clave involucrados en los proyectos de investigación. La tesis aplica el enfoque de Freeman (1984) al considerar no solo a los actores con poder e influencia, como los entes financiadores y directivos universitarios, sino también a aquellos con menor poder pero con gran interés en los resultados, como las comunidades rurales, los agricultores, y los investigadores jóvenes. Al integrar a todos los *Stakeholders* de manera articulada y estratégica, se busca no solo mejorar la gestión del conocimiento y la ejecución de los proyectos, sino también maximizar el impacto y la sostenibilidad de los resultados, asegurando que estos reflejen las necesidades y expectativas de todos los actores implicados *(Project Management Institute [PMI], 2021).* Esto fortalece la capacidad del modelo para manejar las dinámicas de poder y evitar conflictos que puedan surgir del desalineamiento de expectativas entre los *Stakeholders.*

Análisis de Redes Sociales ARS

Todas las organizaciones son redes que poseen patrones de roles y relaciones, por ejemplo, una organización con una red caracterizada por una rígida subdivisión jerárquica de tareas, roles, relaciones verticales y un aparato administrativo separado de la producción se llama comúnmente organización burocrática, en contraposición una organización con una red caracterizada por la flexibilidad, planificación y control descentralizados y vínculos laterales,

está más cerca de tipo de organización en red, cuya principal característica es el alto grado de integración a través de los limites formales de múltiples relaciones sociales importantes comúnmente fuertes y débiles relacionadas con la tarea, la socialización informal, el asesoramiento, la toma de decisiones entre otros (Baker et al., 1992; Wasserman, 1994; Wellman & Berkowitz, 1988).

Para lograr un entendimiento de la dinámica de las redes que se dan dentro de la organización, comunidad y/o en la sociedad, es necesario realizar el análisis de redes sociales, ya que permite comprender no solo la estructura social subyacente en la población o grupo objeto de estudio, sino que también ayuda a identificar quienes están conectados entre sí, quienes son actores claves, líderes e influenciadores y como se organizan y relacionan, además permite entender algunas características especiales de la red, por ejemplo, la manera en que se difunde la información entre la red, permitiendo la identificación de los problemas relacionados con la comunicación, como la centralización de la misma y la formación de grupos aislados; también permite identificar oportunidades de colaboración y cooperación entre los miembros de la red, lo que puede mejorar la eficiencia y la creatividad e incluso la innovación, finalmente permite predecir comportamientos y resultados basados en las conexiones y relaciones presentes en la red, mejorando la toma de decisiones estratégicas y facilitando la implementación de cambios y la intervención efectiva para promover la colaboración, la inclusión y eficiencia.

El análisis de redes sociales ofrece una herramienta valiosa para comprender las relaciones interorganizacionales, complementando el enfoque del marketing relacional. Esta metodología permite visualizar y analizar las conexiones entre actores (individuos, investigadores, instituciones, etc.) en una red social, revelando las estructuras y dinámicas que subyacen a estas relaciones (Barabási et al., 2006; Harary & Norman, 1953; Meindl et al., 1996;

Milan et al., 2013). Al integrar el análisis de *Stakeholders*, esta perspectiva permite identificar y analizar las relaciones entre los diferentes actores involucrados en un proyecto o sistema, facilitando así una mejor comprensión de su influencia y dinámica.

El análisis de redes sociales (ARS) se ha consolidado como una metodología fundamental para el estudio de los fenómenos sociales, al centrarse en las relaciones entre los actores, lo que permite ir más allá de la mera descripción de los individuos o grupos, ofreciendo una visión holística de los sistemas sociales.

Como señala Borgatti (2002), el ARS permite analizar tanto los micro procesos interpersonales como las macro estructuras de las redes sociales. En el contexto organizacional, el ARS ha demostrado ser útil para comprender las dinámicas de interacción y colaboración, al identificar lazos que conectan a diferentes organizaciones o individuos, lo que permite analizar la estructura de la red y evaluar su impacto en la eficiencia, la innovación y la competitividad.

Siguiendo a Wasserman y Faust (2013), es fundamental reconocer que las redes sociales no son simplemente un conjunto de individuos aislados, sino sistemas complejos donde las relaciones entre los actores son la fuerza motriz. Los lazos que conectan a los actores sirven como canales para la transferencia de recursos, información y conocimiento, y el entorno estructural de la red influye en las oportunidades y restricciones que enfrentan los individuos.

El análisis de redes sociales ARS sienta sus bases en el análisis de los fenómenos sociales, para el cual es necesario identificar las relaciones entre los diferentes actores (nodos), con el fin de identificar y mejorar las abstracciones del contexto que enmarca dichas relaciones, y a su vez, identificar patrones en la estructura dinámica en la que se transforman. De esta forma, generalmente se estudia la conducta de los individuos a nivel micro y a nivel macro, y entre ambos niveles (Borgatti, 2002).

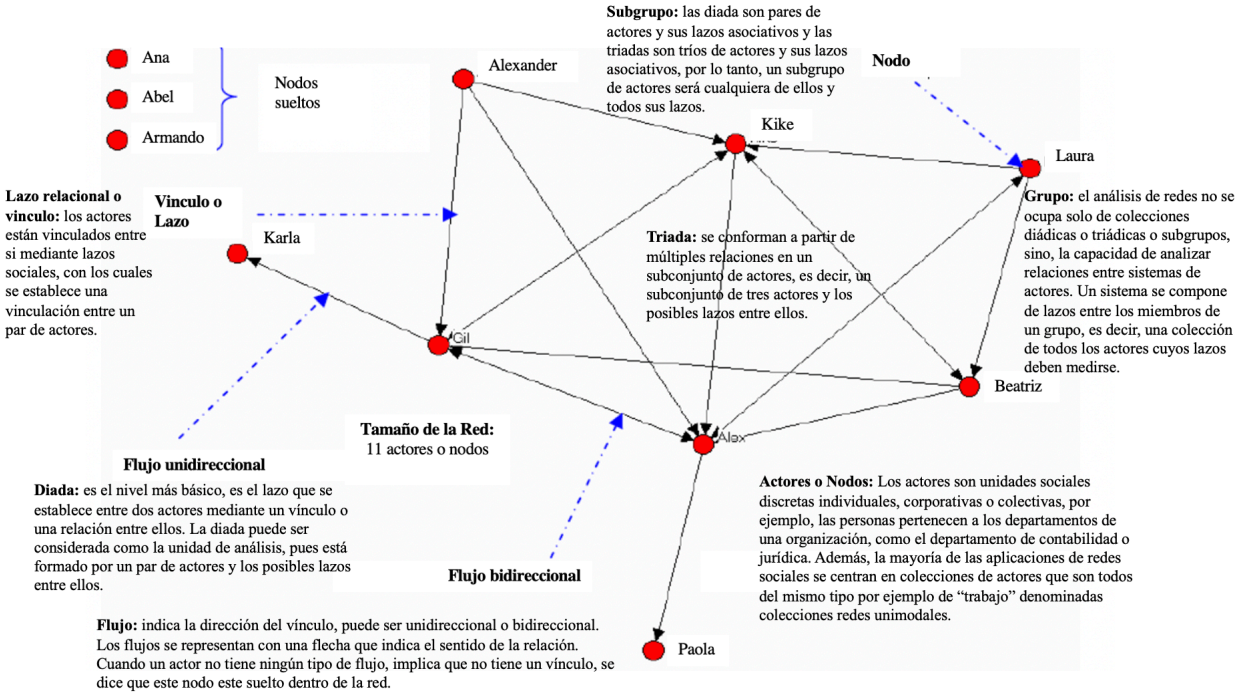
De acuerdo con lo anterior, el análisis de redes permite obtener una descripción y estudio de las estructuras que se forman a partir de la interacción o relaciones de diferentes organizaciones o individuos, en la medida en que desarrollan actividades conjuntas, interactúan, coinciden, co-crean, se alían etc., a través de diversos procesos o acuerdos, que se gestan a través de negociaciones de organismos bilaterales o multilaterales; de este modo, emerge una estructura basada en la existencia de una red social y dentro de la perspectiva de red social, algunos principios de gran importancia como (Wasserman & Faust, 2013):

- Los actores y sus acciones se consideran unidades interdependientes más que autónomas
- Los lazos o vínculos relacionales entre los actores son canales de transferencia o flujos
- El entorno estructural de la red es importante dado que proporciona oportunidades o restricciones
- La estructura política, económica o social es la base de las relaciones entre los actores

Según Wasseman & Faust (2013), algunos conceptos claves para tener en cuenta en el análisis de redes sociales, se centran en la estructura y elementos clave (Figura 43).

Figura 43

Sociograma elementos de una red social



Nota: Adaptado de (Álvarez & Aguilar-Gallegos, 2005, p. 3).

La representación de las interacciones entre los diferentes actores o nodos de una red se hace por medio de gráficos como el anterior, los cuales permiten comprender o interpretar las relaciones del subconjunto o conjunto de actores que pertenecen a una red social. Cada gráfico proviene de una matriz en la cual se ha recopilado previamente datos sobre las relaciones identificadas entre diferentes actores de la red, lo cual puede ser plasmado gráficamente a través del software de análisis de redes sociales como UCINET (Borgatti et al., 2002) Gephi y Node XL (Kuz et al., 2015).

Para realizar un análisis detallado de las relaciones en una red, es necesario analizar ciertos indicadores relativos a la red y a los nodos. A continuación, se describe los indicadores clave (Álvarez & Aguilar-Gallegos, 2005):

- **Densidad:** muestra en términos de amplitud o extensión de la red su amplitud, es decir, muestra la alta o baja conectividad de la red. Se expresa en valor porcentual del cociente entre el número de relaciones existentes con las posibles.
- **Centralización:** es una condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar altamente conectado en la red.
- **Centralidad:** los actores prominentes son aquellos que están ampliamente implicados en relaciones con otros actores, esta implicación les hace más visibles que los demás, ya sea que reciba muchos lazos o los tramite, por lo tanto, se considera actor central aquel que está implicado en muchos lazos. La centralidad es el número de actores a los cuales un actor está conectado directamente. Se puede medir como grado de entrada y grado de salida que posee cada nodo o actor.
- **Intermediación:** es la posibilidad que tiene un nodo de intermediar las comunicaciones entre pares de nodos o actores, estos son conocidos también como actores puente.
- **Cercanía:** es la capacidad de un actor para alcanzar a todos los nodos de la red.

De acuerdo con lo anterior, una red social es un conjunto o varios conjuntos finitos de actores y la relación o relaciones definidos entre ellos. La información relacional es un rasgo crítico de una red social. En la siguiente imagen es posible identificar los elementos clave de una red social.

Consideraciones sobre el Análisis de Redes Sociales ARS

Para el presente estudio el análisis de redes sociales es clave para comprender la estructura y dinámica de los *Stakeholders* en los proyectos de investigación de la universidad de Cundinamarca, por lo tanto, el análisis de redes sociales se constituye como una herramienta de

gran importancia para la extracción de información de los expertos en el dominio del tema, pues facilita la identificación de los *Stakeholders clave,* el tipo de relación, el grado de relación, el poder e interés, cooperación y amenaza ejercido por dichos *Stakeholders* en la ejecución de las actividades CTeI de los proyectos de investigación.

Para el presente estudio se utiliza el software Gephi V. 9.0.2, que es especialmente útil para visualizaciones gráficas complejas y análisis exploratorios.

Dinámica de Sistemas DS aplicada a Proyectos de Investigación

La Dinámica de Sistemas basada en las dinámicas industriales, fue desarrollada por Jay W. Forrester (1961), la cual enfatiza en el análisis del comportamiento de entornos complejos y en la importancia de entender los sistemas complejos como conjuntos de elementos interrelacionados que evolucionan con el tiempo (Forrester, 1968, 1997). La dinámica de sistemas es utilizada para comprender y modelar las complejas interacciones y retroalimentaciones en sistemas sociales, económicos y ambientales.

Autores como Sterman (2000) y Richardson (1991) han resaltado la utilidad de la dinámica de sistemas en la gestión de proyectos y la toma de decisiones estratégicas. Sterman, por un lado, argumenta que los modelos de dinámica de sistemas pueden revelar las causas subyacentes de los problemas y oportunidades en los proyectos, permitiendo a los gestores tomar decisiones más informadas y efectivas, identificando relaciones causales y bucles de retroalimentación entre los elementos del sistema y así revelando una estructura que define el comportamiento del sistema. Por otro lado, Richardson, destaca cómo el enfoque de retroalimentación puede mejorar la comprensión de las relaciones causales y dinámicas en sistemas sociales y organizacionales (Richardson, 1991; Sterman, 2000, 2002).

De acuerdo con Sterman (2000), para construir un modelo en Dinámica de Sistemas, se requiere de una serie de etapa relacionadas con la preparación, modelamiento y utilidad del modelo (Figura 44).

Figura 44

Etapas para la construcción de un modelo de dinámica de sistemas

Nota: Elaboración propia a partir de Sterman (2000).

La dinámica de sistemas es de gran importancia para analizar la estructura por la cual fluyen los proyectos desde la formulación hasta el cierre, ya que indistintamente de su tipología (de negocios o productivos, de investigación, desarrollo e innovación), los proyectos representan escenarios complejos donde fluye una serie de elementos como información, recursos físicos, económicos y tecnológicos, así como habilidades, conocimientos y experiencia del talento humano, que de acuerdo a la dinámica de sistemas complejos, se gestan cambios durante la línea de tiempo del proyecto, requiriendo del análisis de gestión estratégica y de interacciones entre

individuos y recursos, para una apropiada toma de decisiones, y un seguimiento permanente (Ford, 2011; Lyneis & Ford, 2007; Rodrigues & Bowers, 1996; Sterman et al., 2015).

Consideraciones sobre Dinámica de Sistemas (DS)

La dinámica de sistemas es importante en el presente estudio, ya que existe un abordaje amplio de la aplicación de la dinámica de sistemas en la gestión de proyectos, por lo que, en el presente estudio se pretende abordar la gestión de proyectos desde la perspectiva del área de conocimiento gestión de la participación de *Stakeholders* (Project Management Institute [PMI], 2017, 2021), considerando que la dinámica de sistemas permite comprender y modelar la compleja interacción entre los *Stakeholders* en proyectos de investigación universitaria, especialmente aquellos enfocados en el sector agropecuario en el departamento de Cundinamarca, además, este método puede proporcionar insights valiosos sobre cómo diferentes factores y actores interactúan a lo largo del tiempo para influir en los resultados del proyecto.

Por lo tanto, la dinámica de sistemas es utilizada para capturar cómo las diversas variables, tanto internas como externas en la gestión de proyectos, afectan el ciclo de vida del proyecto y, en última instancia, en la construcción de entregables como productos resultados de investigación los cuales son considerados el impacto de los proyectos.

Finalmente, esta teoría es particularmente relevante para proyectos, donde múltiples actores y factores influyen en el desarrollo y éxito del proyecto, por lo que, la dinámica de sistemas permite crear modelos que representan estas relaciones y flujos de manera estructurada y cuantitativa para facilitar la toma de decisiones estratégicas.

Proceso Analítico de Red (ANP) para la Toma de Decisiones

El Proceso Analítico de Red o *Analytic Network Process* ANP es una técnica de toma de decisiones multicriterio desarrollada por Thomas L. Saaty (2001), que extiende el Proceso

Analítico Jerárquico (AHP) al permitir la interacción y dependencia entre los diferentes elementos de un sistema. ANP se utiliza para resolver problemas de decisión complejos en los que los elementos del sistema no son independientes y están relacionados entre sí en una estructura de red, en el que se plantea un problema de decisión mediante una red de criterios y alternativas agrupados en componentes (Brans et al., 1998; Melón et al., 2008; Saaty & Vargas, 2006).

Los conceptos claves del proceso analítico de red incluyen super matriz la cual captura las relaciones de influencia y dependencia entre los elementos del sistema, clúster, grupos de elementos relacionados dentro del modelo, que pueden influenciarse mutuamente, elementos; componentes individuales dentro de los clúster que interactúan y se afectan mutuamente y matrices de comparación por pares, utilizadas para evaluar la importancia relativa de los elementos y clúster mediante comparaciones de pares, de acuerdo a la escala de Saaty (1-9) (Saaty, 1996).

Consideraciones sobre el Proceso Analítico de Red – ANP

En el modelo que se pretende establecer centrado en la articulación estratégica de *Stakeholders* para mejorar el impacto de las investigaciones, el ANP es de gran utilidad ya que puede proporcionar una estructura robusta para analizar las relaciones complejas y las influencias entre los *Stakeholders* y los factores que afectan el impacto de la investigación durante el ciclo de vida del proyecto y de los entregables, principalmente los factores que inciden en la articulación de los *Stakeholders* (Meade & Sarkis, 1999; Saaty, 1996; Saaty & Vargas, 2006).

Así mismo, el ANP, permite considerar múltiples criterios y sus interdependencias, ofreciendo un análisis más completo y realista de la dinámica de los *Stakeholders*, considerando en primera medida factores de aprobación de los proyectos de investigación que surgen a los

largo del ciclo de vida de los proyectos, en donde, la interacción de los *Stakeholders* es clave, por lo tanto, el uso del proceso analítico de red – ANP, podrá definir dicho factor de aprobación de los proyectos de investigación (Poveda Bautista et al., 2018), al contemplar las relaciones de interdependencia entre los diferentes elementos que hacen parte del comportamiento de las variables que intervienen en el ciclo de vida de los proyectos de investigación (Dueholm Müller & Axel Nielsen, 2013; Project Management Institute [PMI], 2017) y el ciclo de vida de los entregables (Bharadwaj & Tiwana, 2005; Meade & Sarkis, 1999; Meredith et al., 2017).

Consideraciones Finales sobre Teoría de Estructuras Sociales, Teoría de los Stakeholders, ARS, DS y ANP

La integración de la *Teoría de las Estructuras Sociales* de Johan Galtung y la *Teoría de los Stakeholders* de Freeman en la presente tesis proporciona un marco epistemológico robusto que guía el modelo de articulación estratégica de *stakeholders* en los proyectos de investigación agropecuaria. La teoría de Galtung, que resalta cómo las sociedades se estructuran en rangos y roles de poder, ayuda a entender las dinámicas de inclusión y exclusión entre los actores clave en los proyectos de investigación. La teoría de Freeman, por otro lado, pone énfasis en la necesidad de gestionar las relaciones con todos los *stakeholders* que, directa o indirectamente, influyen o son influenciados por el proyecto. Esta combinación permite una comprensión más profunda de cómo las jerarquías de poder y los intereses de los diferentes actores impactan en la formulación, ejecución y evaluación de los proyectos.

El uso del *Análisis de Redes Sociales* (ARS), la *Dinámica de Sistemas* (DS) y el *Proceso Analítico de Red* (ANP) complementa estas teorías, proporcionando un enfoque metodológico integral. El ARS permite mapear y visualizar las interacciones entre los *stakeholders*, mientras que la DS captura las dinámicas temporales y las retroalimentaciones que ocurren durante el

ciclo de vida del proyecto y sus entregables en la gestión estratégica de proyectos. Finalmente, el ANP prioriza las variables críticas, evaluando sus interdependencias y ofreciendo una base para la toma de decisiones estratégicas en el flujo entre componentes del modelo.

Al integrar estas teorías y metodologías, la tesis ofrece un enfoque multifacético para mejorar la gestión de los proyectos de investigación universitarios.

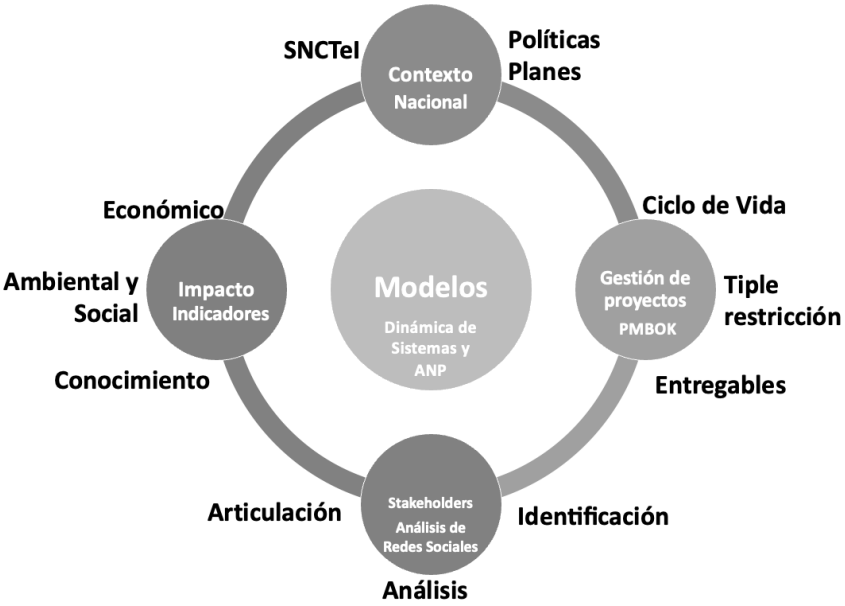
Estas teorías y metodologías, al ser combinadas, proporcionan una base sólida y multifacética para la articulación estratégica de *Stakeholders*, facilitando una gestión de proyectos más efectiva y con un mayor impacto.

Conclusiones Finales del Capítulo

Se ha desarrollado una revisión amplia de la teoría dividida en cinco etapas, primera etapa centrada en el contexto del Sistema Nacional CTeI colombiano, segunda etapa centrada en el concepto de proyectos, ciclo de vida y su tipología, tercera etapa centrada en marcos de conocimiento en *Stakeholders* y métodos de análisis, cuarta etapa centrada en el concepto de impacto y herramientas de medición indicadores, finalmente, quinta etapa centrada en el concepto de modelos y métodos/técnicas/herramientas de análisis de sistemas complejos, con la finalidad de representar los aspectos clave del presente estudio (Figura 45).

Figura 45

Aspectos clave del capítulo



Nota: Elaboración propia.

Con relación a la primera etapa, se profundizó en el contexto en que se desenvuelven los proyectos de investigación, identificando inicialmente el Sistema Nacional CTeI, los actores que intervienen, los planes y políticas a nivel nacional que promueven las actividades de CTeI que generan desarrollo nacional.

Con relación a la segunda etapa, se profundizó en la teoría de los *Stakeholders*, los modelos de identificación y análisis de *Stakeholders*, así como, se identificó relaciones y factores que influyen en la articulación de los *Stakeholders.*

Con relación a la tercera etapa se profundizó en proyectos y las diferentes tipificaciones, como proyectos de negocios o productivos y proyectos de investigación, desarrollo e innovación, además se analizó el proceso de gestión de proyectos de investigación a la luz de los cuerpos de conocimiento y se precisó en el análisis del éxito de los proyectos de acuerdo con la triple

restricción ampliada, para dar fundamento al presente estudio que se centra en la articulación estratégica de *Stakeholders,* revisando no solo los factores que intervienen en la articulación, si no la estructura en la que se gestan los proyectos y por ende se construyen entregables como productos resultados de la investigación, donde la influencia de los *Stakeholders* es clave, ya que se involucran en la gestión de los proyectos y tienen un efecto sobre el cumplimiento de la triple restricción extendida de los proyectos.

Hasta este momento se ha generado la fundamentación teórica para identificar *Stakeholders* de los proyectos, relaciones, interacciones y factores clave de articulación que pueden plasmarse a través de técnicas o metodologías como, el análisis de redes sociales, lo cual permite visualizar y analizar las relaciones e interacciones entre los *Stakeholders*, proporcionando insights sobre la estructura y dinámica de la red.

En la cuarta etapa, se profundizó en el concepto de impacto y medición del impacto de los proyectos de investigación, obteniendo cuatro ámbitos clave en los que se identifica el impacto de las investigaciones 1. Conocimiento o aprendizaje, 2. Económico, 3. Ambiental y 4. Social. Así mismo se identifica los métodos de medición del impacto, que para el presente estudio se realizará a través de indicadores de desempeño a nivel de efectividad, eficiencia, eficacia y calidad, en cada ámbito establecido.

En la quinta etapa se establece el marco epistemológico de la presente investigación que contempla la teoría de las estructuras sociales de Galtung y la teoría de los *Stakeholders* de Freeman, que en conjunto dan un soporte robusto al problema a tratar. Por un lado, la teoría de los *Stakeholders* proporciona una estructura fundamental para identificar los *Stakeholders* relacionados con los proyectos, ya que contempla que *Stakeholders* son tanto internos como externos a la organización, poseen algún nivel de poder e interés especifico que puede apoyar u

obstaculizar los objetivos organizacionales, por lo tanto, Freeman ofrece un forma de analizar cómo las relaciones entre los diferentes actores influyen en la ejecución del proyecto, resaltando la necesidad de una gestión efectiva de los intereses de cada grupo. Esto fortalece la capacidad del modelo para manejar las dinámicas de poder y evitar conflictos que puedan surgir del desalineamiento de expectativas entre los *Stakeholders*. Por otro lado, la teoría de Galtung, permite reconocer las estructuras jerárquicas y cómo estas influyen en la gestión del conocimiento y los recursos dentro del proyecto. La teoría también ayuda a diseñar mecanismos para mitigar las exclusiones y aumentar la cohesión social, lo que es vital para garantizar que los proyectos de investigación generen impacto sostenible y relevante en el territorio.

Finalmente en la sexta etapa se profundizó en conceptos de modelos, tipos y elementos de modelos, modelos para la gestión de la CTeI y modelos de análisis de *Stakeholders*, con el objetivo de guiar la construcción del modelo de apoyo a la articulación estratégica de *Stakeholders*, que incida en la mejora del impacto de los resultados de los productos de investigación, donde la dinámica de sistemas es clave para la construcción del modelo de simulación, para representar y analizar el comportamiento dinámico de sistemas complejos utilizando diagramas de flujo y retroalimentación para capturar las interacciones entre diferentes variables y actores a lo largo del ciclo de vida de los proyectos y entregables, permitiendo la simulación de escenarios y la evaluación de las capacidades del sistema de investigación donde se gestionan los proyectos de investigación, así como, será de utilidad el proceso analítico de red para afianzar la estructura en la cual interactúa los *Stakeholders*, identificando elementos e interdependencias que proporcionaran un análisis más completo y realista de la dinámica de los *Stakeholders*, lo cual, unido al análisis de redes sociales, presentarán de forma detalladas los elementos, relaciones, variables, clúster, entre otros que tienen lugar en el sistema a modelar.

En conjunto, estas teorías y enfoques proporcionan una base epistemológica robusta para el modelo de articulación estratégica de las partes interesadas, por lo que, la integración de la teoría de Johan Galtung en el modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* proporciona un marco epistemológico sólido para analizar y mejorar las relaciones de poder, inclusión y exclusión y resolución de conflictos en los proyectos de investigación. Esta integración fortalece la capacidad del modelo para generar impactos medibles en múltiples dimensiones al asegurar que la articulación de los *Stakeholders* se realice de manera inclusiva, equitativa y orientada hacia el bien común. Por lo tanto el modelo a proponer bajo la dinámica de sistemas permitirá mapear y simular estas relaciones, facilitando la identificación de estrategias para mejorar la cooperación y maximizar los resultados de los proyectos a partir de indicadores de desempeño.

MODELO
Apoyo a la articulación de Stakeholders
4

Modelo de Articulación

Introducción

En este capítulo se presentan los resultados del estudio cuyo objetivo principal es desarrollar un modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* para mejorar el impacto de los resultados de los proyectos de investigación del sector agropecuario de Cundinamarca.

A través del análisis documental, entrevistas, la aplicación del método Delphi y el análisis de redes sociales, se identificaron los actores clave y sus relaciones en el marco del ecosistema CTel del sector agropecuario, en el que intervino la Universidad de Cundinamarca a través de la ejecución de proyectos de investigación, así mismo, se analizaron factores clave de articulación estratégica de *Stakeholders* que incidieran en el impacto de los resultados de los proyectos de investigación.

Posteriormente, se construyó el modelo basado en Dinámica de Sistemas considerando que los proyectos de investigación universitaria son sistemas complejos donde la interacción entre diversos actores o *Stakeholders* es fundamental para su éxito.

La originalidad de este modelo radica en su enfoque holístico, que integra elementos de la teoría de redes y la teoría de sistemas complejos. Se espera que este modelo contribuya a mejorar

el impacto de los resultados de los proyectos de investigación al facilitar la colaboración entre los diferentes *Stakeholders* involucrados.

Identificación de *Stakeholders*

Para cumplir con el primer objetivo específico, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura sobre el concepto de *Stakeholders*. A partir de esta revisión, se construyó una definición conceptual que se adapta al contexto de los proyectos de investigación agropecuaria, por lo que, los *Stakeholders* fueron definidos como *"individuos, grupos u organizaciones que tienen un interés en la formulación, ejecución y resultados de las investigaciones universitarias, y que pueden influir o ser influenciados por estas".* Así mismo se realizó la definición conceptual de proyecto de investigación que aplica al contexto del presente estudio, indicando que un proyecto de investigación es *"Un proceso estructurado, planificado y temporal para generar nuevo conocimiento, resolver problemas específicos, o desarrollar innovaciones en un campo determinado a través de la investigación científica y tecnológica",* donde por supuesto intervienen diferentes *Stakeholders.*

De acuerdo con lo anterior, para establecer un panorama claro de los actores involucrados en los proyectos de investigación agropecuaria, se realizó un análisis exhaustivo de las memorias de los proyectos (Apéndice E), y entrevistas semiestructuradas a los líderes de proyectos (Apéndice C) aplicando método Delphi. A través de estas herramientas, se logró identificar y caracterizar a los *Stakeholders* involucrados en cada proyecto. Este proceso permitió elaborar una lista de *Stakeholders* clasificados por su rol y/o responsabilidad dentro de los proyectos, donde se muestra una amplia diversidad de actores, incluyendo instituciones gubernamentales, empresas privadas, académicos, organizaciones empresariales agropecuarias, agricultores, asociaciones de productores agropecuarios y comunidades rurales locales, categorizados en

primera instancia como *Stakeholders* internos y externos a la institución (Duque O., 2009; R. E. Freeman, 1984, 2010; Steadman et al., 1995). Así mismo se realiza la clasificación de los actores ubicándolos en sectores de la cuádruple hélice, gobierno, educativo, empresarial, social e instituciones de interfaz (Valencia Achuri & Taboada Álvarez, 2022). De la misma manera se categorizaron de acuerdo a los roles y responsabilidades en el ecosistema CTeI donde la estructura institucional juega un papel importante (Tabla 36).

Tabla 36

Stakeholders de proyectos de investigación del sector agropecuario

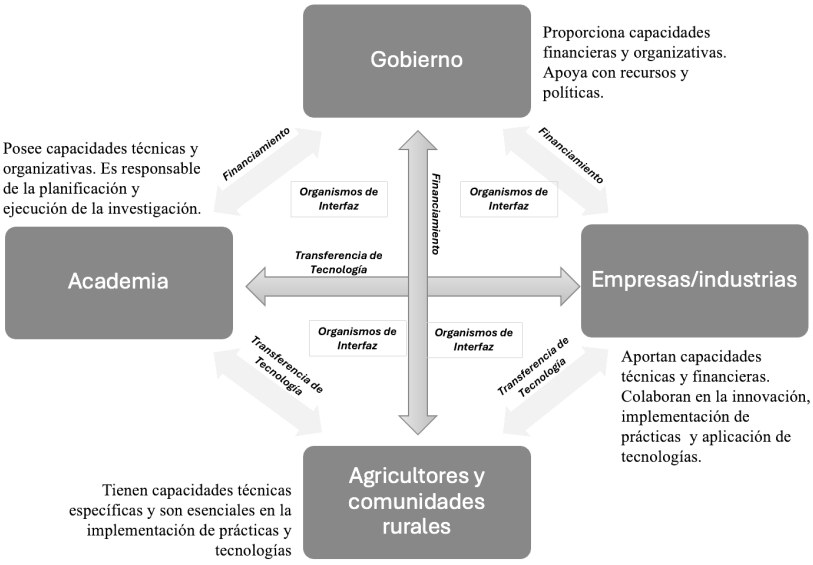
Tipo/Nivel	Internos	Externos
Directivo	Dirección general de la institución, dirección de investigaciones y consejo de facultad	Entes de financiación internacional, nacional, regional o departamental, organizaciones de interfaz público – privadas y ONG
Operativo	Investigadores, grupos de investigación, estudiantes en formación pregrado y/o posgrado	Investigadores, grupos de investigación, estudiantes en formación pregrado y/o posgrado, asesores/expertos, servicios tecnológicos, proveedores y organizaciones de interfaz
De Apoyo	Oficina de recursos físicos, oficina de recursos tecnológicos, oficina de comunicaciones, oficina de tecnología, oficina de compras, oficina de contabilidad, oficina jurídica, oficina de apoyo académico, entre otros	Organismos reguladores y de control social y ambiental
Empresarial/ Productivo	NA	Empresas agropecuarias y ambientales, industrias agropecuarias y ambientales, agremiaciones agropecuarias y ambientales, asociaciones, otros
Social	Comunidad académica en general	Comunidades campesinas, instituciones educativas rurales, unidades productivas agropecuarias, grupos de presión ambiental y/o político y sociedad civil

Nota: Elaboración propia. El listado específico de *Stakeholders* identificado en los proyectos de investigación ejecutados en el departamento de Cundinamarca (Apéndice A, Tabla A1). La ficha técnica de la entrevista se encuentra en el Apéndice C.

Los *Stakeholders* identificados se encuentran relacionados con el sector gobierno, productivo, académico y social (Freeman, 1984; Meredith et al., 2017b); también se identificaron organismos de interfaz como centros de ciencia, centros de desarrollo tecnológico, centros e institutos de investigación, entre otros, lo cual valida la configuración de la cuádruple hélice en los proyectos de investigación universitaria ejecutados por la Universidad de Cundinamarca (Figura 46).

Figura 46

Articulación de los Stakeholders bajo modelo cuádruple hélice



Nota: Elaboración propia.

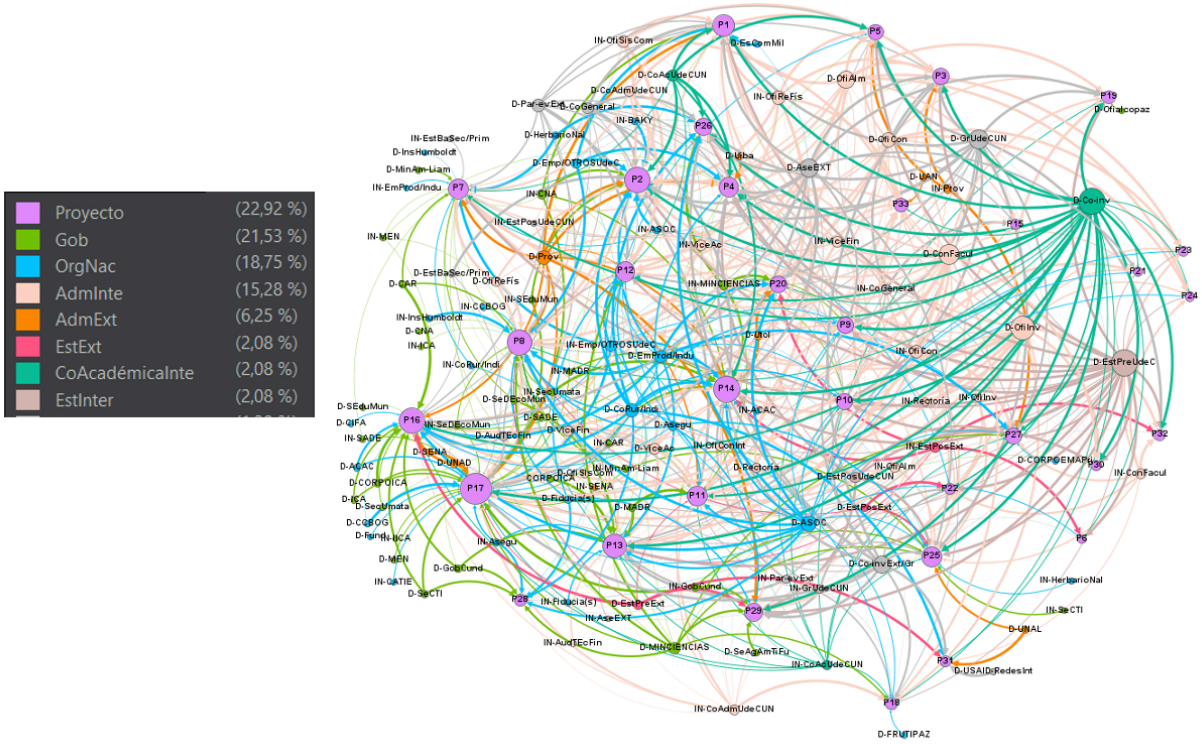
Posteriormente, con el objetivo de establecer la red de relaciones entre los *Stakeholders* de cada proyecto, se aplicó el instrumento tipo encuesta a los líderes de proyecto, cuestionándolos sobre cuales *Stakeholders,* tanto internos como externos intervinieron durante la formulación y ejecución del proyecto, que tipo de relación se generó (directa o indirecta), el enfoque de la relación y el grado de relación medido a través de la frecuencia de las

interacciones, elementos clave para establecer el análisis de redes sociales necesario para identificar no solo *Stakeholders* clave, sino también, la estructura y dinámica de la red.

A continuación, se presenta el análisis de redes sociales (Apéndice F), iniciando con la red total en la que confluyen todos los *Stakeholders* de los proyectos El siguiente grafo, representa la interacción entre los proyectos (nodos "P") y los *Stakeholders*, ofrece una visualización detallada de las relaciones en la red de investigación (Figura 47).

Figura 47

Red completa de Stakeholders



Nota: Elaboración propia. Software Gephi v. 0.9.2. Los nombres completos de los *Stakeholders* relacionado en el grafo y los proyectos, se encuentran en el Apéndice A, Tabla A1 y Tabla A2.

En el anterior grafo se evidencia la estructura completa de las conexiones de la red en donde se encuentran los diferentes actores representados y la manera de cómo desde esas conexiones estarían gestionando los proyectos. Este grafo muestra la importancia de una red bien conectada, donde la colaboración y comunicación entre *Stakeholders* es fundamental para el éxito de los proyectos de investigación. Las líneas gruesas indican una mayor frecuencia o intensidad de interacción entre los nodos, lo que sugiere relaciones más fuertes o colaboraciones más activas entre esos *Stakeholders* y proyectos específicos. Esto puede reflejar un nivel más alto de intercambio de recursos, información o apoyo mutuo.

La articulación de *Stakeholders* permite la identificación de recursos, conocimientos y capacidades que pueden ser compartidos para maximizar el impacto de los proyectos. Además, la visualización de la red completa facilita la identificación de posibles cuellos de botella o áreas donde la colaboración puede ser intensificada, promoviendo una gestión más eficiente y efectiva de los proyectos en el sector agropecuario.

En el caso de la Universidad de Cundinamarca, se evidencia que los *Stakeholders* internos que intervienen en los procesos de gestión de los proyectos de investigación, son actores clave, es posible identificar en el grafo, grandes acumulaciones de relaciones en los nodos consejo de facultad, dirección de investigación, oficina de contabilidad, oficina de recursos físicos y tecnológicos, entre otros, y para el caso de proyectos de convocatoria externa, la rectoría, vicerrectoría y oficina de jurídica son actores clave, además de los ya mencionados. Por otro lado, los *Stakeholders* relacionados con la operatividad de los proyectos, los coinvestigadores y los estudiantes en formación tanto de pregrado como de posgrado, son actores de gran importancia y sobre quienes recaen la gestión y éxito de los proyectos.

Los *Stakeholders* externos que poseen un gran peso dentro de la red son aquellos que financian las iniciativas como Minciencias, el Ministerio de Agricultura y la Gobernación de Cundinamarca, así mismo los *Stakeholders* beneficiarios como la comunidades rurales, asociaciones productivas, empresas agropecuarias, instituciones educativas rurales, lo que muestra un enfoque multidisciplinario y multisectorial en la implementación de los proyectos.

Finalmente se observa que, los proyectos se encuentran relacionados como mínimo con actores internos de la institución para la gestión de los proyectos y estas relaciones corresponden al 22,92% del total de la red, así mismo, los *Stakeholders* clasificados como organizaciones gubernamentales poseen el 21,53% de las relaciones de la red y las organizaciones nacionales del territorio con un 18,75% de las relaciones; mientras que, los administrativos internos se llevan el 15,28% de las relaciones, lo cual es clave ya que representa la madurez en gestión de proyectos y administrativos externos apenas el 6,23% de las relaciones. Los estudiante internos y externos y colaboradores internos, representan el 2,08% de las relaciones respectivamente, alcanzando una significativa representación de sus actividades en la gestión de proyectos de investigación.

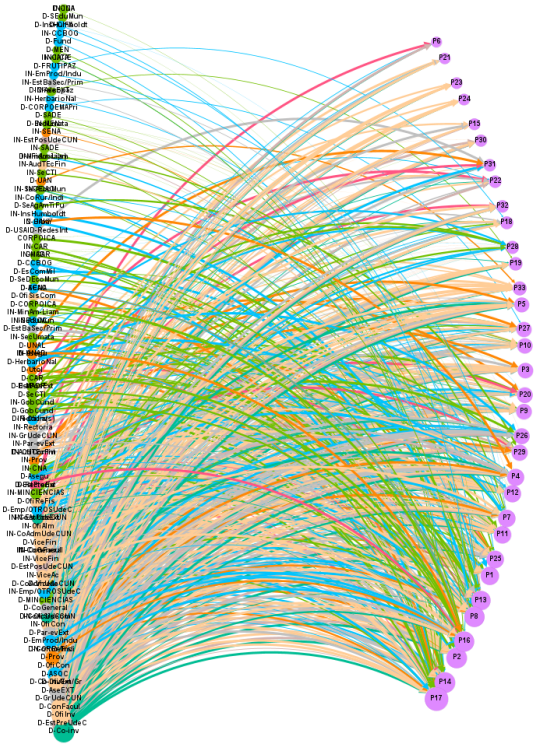
Algunos nodos, como los proyectos “P1”, “P2”, “P16” y “P17”, están en el centro de un gran número de interacciones, lo que indica su rol crucial dentro de la red. Estos proyectos podrían ser fundamentales para coordinar esfuerzos entre los *Stakeholders* y distribuir conocimiento y recursos. La red es densa, con múltiples interconexiones que atraviesan los distintos sectores. Esta densidad sugiere una fuerte colaboración intersectorial, lo cual es positivo para la transferencia de conocimiento y la sinergia entre los diferentes actores.

Algunos nodos en los bordes del grafo tienen menos conexiones, lo que podría indicar una participación menos activa en la red. Identificar y fortalecer estas conexiones puede ser una oportunidad para ampliar la colaboración y el impacto de la red.

En el siguiente grafo (Figura 48), se muestra otra visual de la red completa de interacción entre los proyectos de investigación y los *Stakeholders*, que permite identificar de forma clara el cúmulo de relaciones de cada proyecto. La red es densa y compleja, con múltiples conexiones entre los proyectos y los *Stakeholders*, esto sugiere un alto grado de colaboración y participación de diversas entidades en los proyectos de investigación (Figura 48).

Figura 48

Red bipartita Proyectos y Stakeholders



Nota: Elaboración propia. Software Gephi v. 0.9.2. Nodos "P" en el lado derecho, nodos "*Stakeholders*" en el lado izquierdo.

De acuerdo con el grafo anterior, es posible identificar que los nodos que representan a los proyectos están ampliamente conectados con un gran número de *Stakeholders*, lo que indica

que la mayoría de los proyectos no solo dependen de una única entidad, sino que se benefician de la colaboración de múltiples actores.

Así mismo, los *Stakeholders* en el lado izquierdo están vinculados a varios proyectos, lo que resalta su importancia como colaboradores clave en la red de investigación. Los *Stakeholders* con mayor número de conexiones de acuerdo al grafo son Consejo de Facultad y Dirección de Investigaciones, debido a que son los actores clave que viabilizan y aprueban los recursos necesarios para los proyectos, así como investigadores y estudiantes en formación, debido a que son los encargados de materializar los resultados de los proyectos de investigación.

De otro lado, los proyectos con más conexiones son:

"P17" de convocatoria externa, financiado por Colciencias hoy Minciencias y ACAC, con tema central en "Ganadería Ecológica", liderado por Vilma Moreno, genero 46 conexiones con *Stakeholders* clave como asociaciones de productores campesinos, comunidad rural, instituciones de educación rural, entre otros. De acuerdo al análisis documental, el proyecto cumplió en alto grado en alcance, cronograma y costo.

"P8" de convocatoria externa, financiado por Colciencias hoy Minciencias, con tema central "Bioprospección Piperáceas", liderado por Marco Eduardo Pachón, presentó 42 conexiones, que de acuerdo al análisis documental, el proyecto cumplió en alto grado en alcance, cronograma y costo.

"P16" de convocatoria externa, financiado por Colciencias hoy Minciencias, con tema central "Buenas Prácticas Ganaderas" y liderado por Vilma Moreno Melo, presentó 40 conexiones con *Stakeholders* clave como asociaciones de productores campesinos, comunidad rural, instituciones de educación rural, organismos de interfaz y entes territoriales, además que

instituciones técnicas y tecnológicas. De acuerdo al análisis documental, el proyecto cumplió en alto grado en alcance, cronograma y costo.

"P13" de convocatoria externa, financiado por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con tema central "Cadena productiva de la *Apis Melífera"*, liderado por Marco Eduardo Pachón, presentó 36 conexiones, que de acuerdo con el análisis documental, el proyecto cumplió en alto grado en alcance, cronograma y costo.

"P7" de convocatoria interna, con tema central "Adaptación de Orquídeas", liderado por Laguandio Banda, presentó 34 conexiones, con *Stakeholders*, asociaciones de productores de orquídeas, que de acuerdo con el análisis documental, el proyecto cumplió en alto grado con el alcance, bajo grado el cronograma y alto grado en costos.

"P14", de convocatoria interna, con tema central en "Residuos Orgánicos", liderado por Natalia Escobar, presentó 31 conexiones con *Stakeholders* con productores agropecuarios, empresa ambiental, entes territoriales y academia. De acuerdo con la revisión documental el proyecto cumplió en alto grado con el alcance, bajo grado el cronograma y alto grado los costos.

"P12" de convocatoria externa financiado por Colciencias hoy Minciencias, con tema central en "Cadena Productora de Abejas - Policultura", liderado por Marco Eduardo Pachón, presentó 28 conexiones con asociaciones de apicultores, organizaciones empresariales rurales, instituciones técnica y tecnológicas. De acuerdo con la revisión documental el proyecto no finalizó exitosamente, se realizó terminación del contrato por mutuo acuerdo debido a que la institución no entregó al líder del proyecto, el recurso financiero recibido por el ente financiador, lo cual generó retrasos en las actividades y el incumplimiento del alcance, tiempo y costos. El recurso financiero no ejecutado se reintegró al ente financiador.

”P11” de convocatoria externa financiado por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con tema central en “Potencial de la Hierbas Aromáticas Nativas”, liderado por Marco Eduardo Pachón; presentó 28 conexiones con asaciones productoras y comercializadoras, entes territoriales, organismos de interfaz e instituciones de educación superior. De acuerdo con la revisión documental el proyecto cumplió en alto grado con alcance, cronograma y costo.

“P2” de convocatoria interna, con tema central en “Infraestructura Voz IP rural”, liderado por Cesar Casas, presentó 27 conexiones con entes territoriales y comunidad rural. De acuerdo con la revisión documental el proyecto cumplió en alto grado con el alcance, mediano grado el cronograma debido a que se requirió de prorroga en razón a desembolsos de los recursos económicos tardío, y cumplió en alto grado con los costos.

Como se puede observar, la mayoría de proyectos que registran una mayor cantidad de conexiones son de convocaría externa, financiados por entes gubernamentales, mientras que una proporción más pequeña son de convocatoria interna, es decir, financiados por la misma institución

La red incluye una diversidad de *Stakeholders* que van desde entidades gubernamentales, organismos de financiación, organismos de interfaz, organizaciones empresariales, asociaciones de productores y comunidad rural en general, hasta instituciones de investigación internacionales. Esta diversidad sugiere que los proyectos están bien soportados por una variedad de fuentes de conocimiento, recursos, y apoyo financiero.

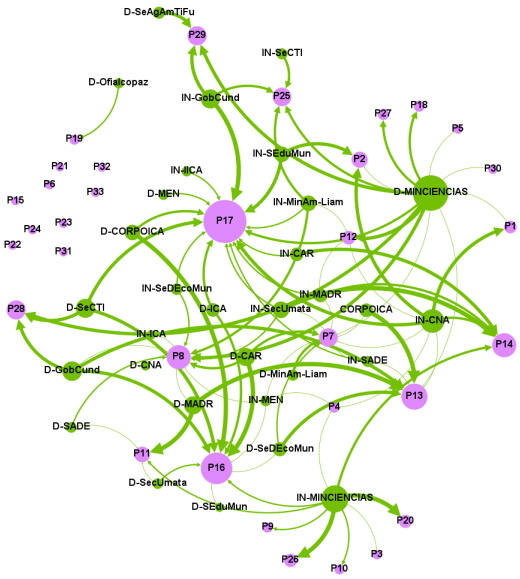
Algunos nodos (proyectos) tienen un número significativamente mayor de conexiones, lo que podría indicar su centralidad y mayor relevancia dentro de la red. Estos proyectos pueden estar actuando como nodos de coordinación o como puntos clave para la transferencia de conocimiento y recursos entre los diferentes *Stakeholders*.

En resumen, la red muestra una estructura colaborativa robusta donde los proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca están interconectados con una amplia gama de *Stakeholders,* entre externos e internos a la institución. Este tipo de red sugiere un ecosistema de investigación dinámico, donde la colaboración es clave para el desarrollo y éxito de los proyectos; sin embargo, como se muestra en los grafos siguientes, hay oportunidades de mejora para lograr por lado la integración de ciertos nodos menos conectados y por otro, mejorar la madurez en procesos para ciertos nodos muy centrales que podrían llegar a ser cuellos de botella, lo que podría finalmente fortalecer aún más la red.

De otro lado, a continuación se presenta la red de proyectos y sus relaciones con *Stakeholders* del sector gobierno (Figura 49).

Figura 49

Proyectos y sus relaciones con Stakeholders del sector gobierno



Nota: Elaboración propia. Software Gephi v. 0.9.2. Mapeo de relaciones directas “D” e indirectas “IN” de los *Stakeholders* frente a los proyectos “P”.

En el anterior grafo se evidencia una serie de conexiones con respecto a instancias gubernamentales, entes territoriales, organismos de interfaz nacional e internacional, donde los nodos P17, P14, y P13 se destacan como los más conectados dentro de la red, indicando que estos proyectos tienen una fuerte interacción con múltiples *Stakeholders*. Esto sugiere que estos proyectos podrían tener un mayor impacto y alcance debido a su capacidad para integrar diversas perspectivas y recursos. Las entidades como Minciencias, MinAgricultura, CAR, ICA, y CORPOICA muestran un papel central en la red, siendo actores clave para la articulación y apoyo de los proyectos. Estas conexiones sugieren una relación sólida con los proyectos, lo que es crucial para la financiación y desarrollo de iniciativas.

Se detecta que no todos los proyectos tienen conexión con dichas instancias gubernamentales. Esto refleja un proceso de mejora necesario, ya que para que se pueda dar una transformación territorial es fundamental mantener relaciones sólidas con las instancias gubernamentales, las cuales son clave para apoyar los procesos de incidencia en la transformación territorial.

La red muestra un potencial significativo para mejorar la integración de ciertos *Stakeholders* menos conectados, pues fortalecer las relaciones con estos nodos podría mejorar la cohesión de la red, permitiendo una mejor distribución de recursos y conocimientos.

Así mismo, fomentar colaboraciones más estrechas con entidades de financiación y organismos de interfaz, como los ministerios y organizaciones internacionales, podría ayudar a superar barreras estructurales y aumentar la eficacia de la implementación de los proyectos.

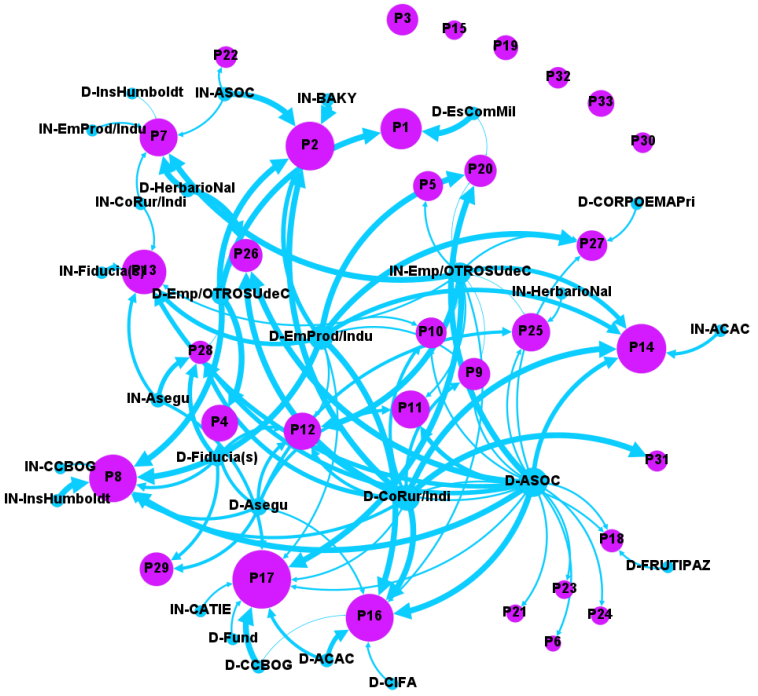
En resumen, el grafo sugiere que mientras algunos proyectos están bien integrados dentro de la red y tienen el potencial de generar un impacto significativo, otros podrían beneficiarse de una mayor colaboración y conectividad con *Stakeholders* clave. Fortalecer estas relaciones no

solo mejoraría la resiliencia de la red, sino que también aumentaría el impacto de los resultados de los proyectos en el sector agropecuario y en las comunidades involucradas.

Vale la pena resaltar que la integración de *Stakeholders* gubernamentales es vital para asegurar que las políticas públicas, regulaciones y recursos estén alineados con las necesidades territoriales y por ende que los objetivos del proyecto respondan a dichas necesidades, garantizando así una mayor sostenibilidad y escalabilidad de los resultados obtenidos, como lo precisa el modelo de la cuádruple hélice. A continuación se presenta la red de los proyectos que mantuvieron relaciones con el sector productivo y empresarial y organismos de interfaz relacionados con el sector agropecuario de Cundinamarca (Figura 50).

Figura 50

Análisis de redes sociales Stakeholders sector productivo



Nota: Elaboración propia. Software Gephi v. 0.9.2. Mapeo tanto de relaciones directas “D” e indirectas “IN” de los *Stakeholders* frente a los proyectos “P”.

El anterior grafo muestra una red social que ilustra las interacciones entre proyectos de investigación, nodos etiquetados como "P" y diversos *Stakeholders* que incluyen actores del sector productivo, empresarial, asociaciones, ONGs, agremiaciones, y organismos de interfaz como los institutos de ciencia, tecnología e investigación adscritos al sistema de CTeI de Colombia y organismos internacionales como el CATIE, lo cual evidencia la existencia de instancias del territorio fuertemente vinculadas con los proyectos, siendo muy positivo, ya que para desarrollar una transformación territorial se debe contar con la articulación de organizaciones del territorio que realmente puedan representar las condiciones en que se encuentra dicho territorio para poder ser transformado, así como se requiere de las sinergias con organismos de interfaz que apalanquen los desarrollos territoriales.

Por lo anterior, la colaboración con organizaciones locales y organismos de interfaz, asegura que los proyectos de investigación sean pertinentes y estén alineados con las necesidades reales de la comunidad. Además, esta colaboración facilita la implementación de soluciones y tecnologías, al contar con el respaldo y el conocimiento local que potencia la adopción y sostenibilidad de los resultados.

El grafo muestra las conexiones de los proyectos con una amplia variedad de *Stakeholders*, lo que sugiere un esfuerzo por integrar diferentes sectores y organizaciones en los proyectos de investigación, indicativo de que los proyectos mantienen un enfoque interdisciplinario y colaborativo necesario para abordar los temas complejos y desafíos del sector agropecuario de Cundinamarca, así mismo, esta diversidad es fundamental para asegurar que los proyectos tengan un impacto amplio y multisectorial. Los proyectos como "P2", "P17", "P14", y "P16" son nodos centrales en la red, dado su tamaño y la cantidad de conexiones que tienen con

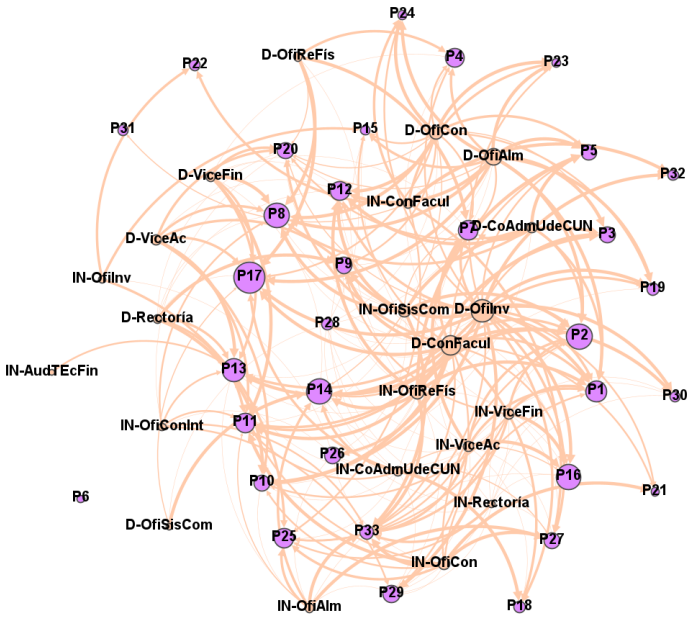
diferentes *Stakeholders*. Esto indica que estos proyectos son clave en la articulación de esfuerzos entre diferentes actores.

Los nodos que representan a las instituciones de ciencia, tecnología e investigación están bien integrados en la red, mostrando su papel crucial en apoyar y conectar los proyectos con otros sectores. Esto refuerza la importancia de la interfaz entre la investigación y la implementación práctica en el desarrollo de proyectos.

Finalmente, es posible identificar que algunos nodos están aislados o tienen pocas conexiones, lo que sugiere que hay espacio para fortalecer las relaciones con ciertos *Stakeholders* (Figura 51). A continuación se presenta la red relacionada con los procesos administrativos para la gestión de los proyectos de investigaciones, que como se presentó en la Figura 48, estos actores son importantes y tienen una gran responsabilidad en el éxito de los proyectos.

Figura 51

Stakeholders internos de los proyectos de investigación



Nota: Elaboración propia. Software Gephi v. 0.9.2. Mapeo tanto de relaciones directas “D” e indirectas “IN” de los *Stakeholders* frente a los proyectos “P”.

En el anterior grafo se muestran las relaciones tanto directas como indirectas de las diferentes instancias de gestión de los proyectos de investigación al interior de la institución, donde es posible observar que existe una red compleja de relaciones entre proyectos, nodos etiquetados como "P" y *Stakeholders* internos de la institución. Se observa un alto grado de conectividad entre los proyectos y los *Stakeholders* internos, esto sugiere que los proyectos no operan de manera aislada, sino que están estrechamente interrelacionados con diferentes actores dentro de la institución. Algunos nodos, como "P17", "P13", "P8", y "P14", son más grandes y están más conectados que otros, lo que indica que estos proyectos están altamente centralizados en la red, por lo que son proyectos que han tenido un papel crucial en la red y actúen como proyectos de referencia o de mayor importancia para la institución.

Varios *Stakeholders* internos representan diferentes oficinas o departamentos dentro de la institución. Estos *Stakeholders* están vinculados a múltiples proyectos, lo que sugiere que desempeñan un papel significativo en la gestión y el apoyo a los proyectos de investigación.

La densa red de conexiones implica que existe una fuerte colaboración y dependencia entre los proyectos y los diferentes departamentos de la institución, esto indica un entorno institucional que favorece la gestión de los proyectos, lo que es positivo para la implementación y el éxito de los proyectos, sin embargo, puede denotar una fuerte dependencia estructural que podría obstaculizar la misma gestión de los proyectos, teniendo en cuenta que la organización utiliza sus unidades operacionales a un sinfín de responsabilidad, donde la gestión de proyectos de investigación no son una prioridad.

Así mismo, la centralización alrededor de ciertos nodos puede sugerir que algunos *Stakeholders* son puntos críticos dentro de la red, si estos nodos centrales experimentaran problemas (sobrecarga laboral), podría afectar significativamente a toda la red de proyectos, por

ejemplo los consejos de facultad y la dirección de investigación, podrían representar cuellos de botella, que de acuerdo al discurso de los líderes, poseen procesos inmaduros en la gestión de los recursos y que muchas veces se han debido cerrar proyectos sin obtener el recurso financiero planeado, ya sea de convocatoria interna o externa, lo que ha perjudicado en grande medida el cumplimiento de los objetivos de los proyectos y por ende el éxito.

El grafo presenta el nodo "P6" como el único nodo sin conexión dentro de la red, esto debido a que fue el único proyecto que no se gestó por la universidad de Cundinamarca, únicamente se asignó el talento humano experto coinvestigador, como contrapartida del proyecto, y cuyo liderazgo era responsabilidad de la otra institución de educación superior. En el informe final del proyecto se evidenció el cierre prematuro del proyecto, en razón a que los recursos administrados por la institución superior externa, no fueron entregados en los tiempos convenidos, lo que imposibilitó la ejecución de las actividades programadas y por ende el fracaso del proyecto.

En cuanto a la densidad de la red, se puede concluir que podría representar un desafío en términos de gestión y coordinación, ya que las múltiples interacciones requieren una gestión cuidadosa para evitar confusiones, sobrecargas de trabajo o conflictos.

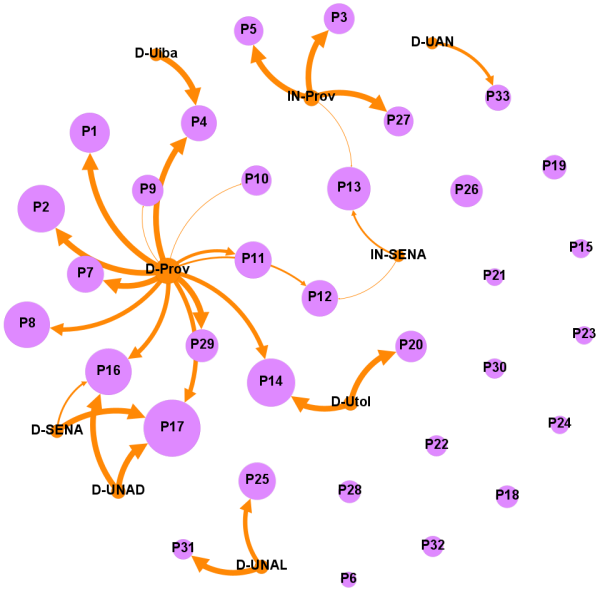
Finalmente, la red visualiza cómo los proyectos de investigación dentro de la institución están interconectados con varios departamentos y oficinas, reflejando un ecosistema de investigación que es colaborativo y multifacético.

La identificación de nodos centrales y de las relaciones más destacadas proporciona una guía para mejorar la gestión de los proyectos, garantizar la sostenibilidad de la red, y optimizar el impacto de los proyectos de investigación en la institución a partir de la mejora en la madurez de gestión de los proyectos.

Por otro lado, al analizar las conexiones externas con organizaciones relacionadas al sector educación, se evidencia una red menos densa que las anteriores. Esto constituye una oportunidad de mejora significativa en el relacionamiento con diferentes instituciones de educación superior que se encuentran dentro del territorio para poder fortalecer los procesos de incidencia en la transformación territorial (Figura 52).

Figura 52

Análisis de redes sociales Stakeholders sector académico y asociaciones



Nota: Elaboración propia. Software Gephi v. 0.9.2. Mapeo relaciones directas “D” e indirectas “IN” de los *Stakeholders* del sector académico externos frente a los proyectos “P”.

Como se presenta en el anterior grafo las interacciones entre proyectos (representados por los nodos etiquetados como "P" seguidos de un número) y diversas instituciones educativas (denotadas con siglas como "D-Uiba", "D-UNAL", "D-UNAD" "IN-SENA", etc.), que corresponden a instituciones de educación superior, técnica y tecnológica.

Aunque existen conexiones con otras instituciones, como "D-Uiba", "D-UAN", "D-UNAL", "D-UNAD" y "D-SENA", el número de interacciones entre las instituciones mismas es escaso. Las interacciones tienden a ser unidireccionales, desde los proyectos hacia una institución específica, pero no hay una interconexión robusta entre las diferentes instituciones. Esto sugiere una red fragmentada y con baja sinergia.

Algunos proyectos, como P19, P21, P23, P24, P26, P30, y otros, se encuentran completamente desconectados de la red principal, lo que indica una falta de interacción con las instituciones educativas y los otros proyectos. Esta desconexión puede limitar su capacidad de generar impacto territorial y colaborativo.

Instituciones como "D-UNAL", "IN-SENA", “D-UAN”, “D-Utol”, ” D-Uiba” y "D-UNAD" deberían recibir mayor apoyo para que se involucren más activamente en los proyectos. Esto puede incluir la creación de incentivos para que estas instituciones propongan proyectos en conjunto con otras entidades o el desarrollo de estrategias para aumentar su nivel de influencia en la red.

El fortalecimiento de alianzas académicas y educativas puede ampliar las capacidades investigativas y técnicas disponibles, fomentar la innovación, y facilitar el intercambio de conocimientos y mejores prácticas. Esto no solo enriquece la investigación sino que también amplifica su impacto al involucrar a un mayor número de actores comprometidos con el desarrollo sostenible del territorio.

Factores Claves de la Articulación Estratégica de *Stakeholders*

Para cumplir con el segundo objetivo específico, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura sobre la articulación estratégica de los *Stakeholders* (Díaz C. & Castaño Q., 2015;

Díaz Cáceres, 2013; Esty & Winston, 2009) y el impacto de los proyectos de investigación (Elkington & Rowlands, 1999; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Garfield, 1972; Joint, 2008; Mansfield, 1991; Newman, 2001; Pauli, 2010; Wagner & Leydesdorff, 2005).

A partir de esta revisión, se construyó una definición conceptual de la articulación estratégica de los *Stakeholders*, considerada como *"el proceso de coordinación y colaboración entre diferentes Stakeholders para alinear objetivos y esfuerzos hacia la maximización del impacto de los resultados de investigación".* Así mismo, se construyó la definición conceptual del impacto de los resultados de investigación como "*los efectos y beneficios que los resultados de los proyectos de investigación generan en diversas áreas, contribuyendo al desarrollo académico, empresarial, ambiental y social*, *el cual puede ser medido a partir de productos resultado de investigación".*

En el contexto del modelo de apoyo a la articulación estratégica de *Stakeholders* para mejorar el impacto de los resultados de investigación en el sector agropecuario, la operacionalización del impacto de los resultados de los proyectos se evalúa mediante la identificación y medición de productos específicos en cuatro áreas claves: aprendizaje, empresarial, ambiental y social, siendo áreas relevantes para la sostenibilidad en el sector agropecuario. Cada área incluye indicadores concretos de productividad y calidad.

De acuerdo con la literatura, los factores claves de articulación estratégica de *Stakeholders* que inciden en el impacto de las investigaciones, no operan de manera aislada, sino que están estrechamente interrelacionados y afectan el desarrollo del proyecto, y, por ende, inciden en la participación de los *Stakeholders* que finalmente afecta la generación del impacto de los proyectos de investigación (Acuña, 2012; Cleland, 1999; R. E. Freeman, 1984; Frooman, 1999; R. K. Mitchell et al., 1997; Project Management Institute [PMI], 2017).

La falta de atención a estos factores puede llevar al fracaso del proyecto, por lo que es importante identificar y gestionar los factores de manera proactiva para asegurar la propensión al éxito.

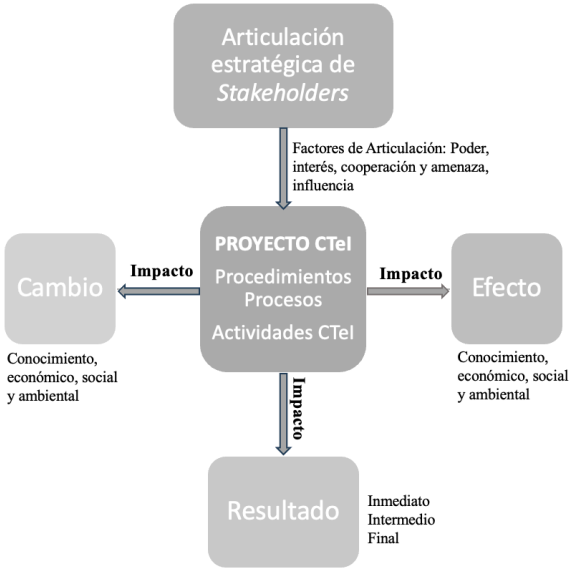
La operacionalización de los factores claves de la articulación estratégica de *Stakeholders* se realizó a través de las variables poder, interés, cooperación, amenaza e influencia sobre las líneas base (J. Barney, 1991; Cleland, 1999; R. E. Freeman, 1984; Hackman, 2002; Mintzberg, 1993; J. R. Mitchell et al., 2022; R. K. Mitchell et al., 1997; Nonaka, 2009; Penrose, 2009; Project Management Institute [PMI], 2017, 2021; Scott, 2005).

Estos factores se priorizaron debido a su relevancia directa y medible en la ejecución de los proyectos de investigación, ya que cada *Stakeholder* aporta un conjunto único de intereses, poder y capacidad de influencia que moldean el desarrollo y los resultados de los proyectos, por lo que, la ausencia o gestión inadecuada de estos factores puede generar obstáculos significativos, desde la falta de recursos hasta la oposición a los objetivos del proyecto. Por lo tanto, para garantizar el éxito, es crucial establecer relaciones sólidas con los *Stakeholders*, identificar sus expectativas y necesidades, y gestionar de manera proactiva los conflictos y las amenazas (Galtung, 1968, 1990, 1996). En conclusión, la colaboración y el compromiso de todos los *Stakeholders* son esenciales para alcanzar los objetivos de investigación y generar el impacto esperado (D. Fischer & Galtung, 2013). De acuerdo con los doctores Gustavo Carrero y Jorge Amador, quienes colaboraron en el presente estudio, los factores de articulación son elementos claves para identificar si las relaciones entre los *Stakeholders* generan la sinergia necesaria para cocrear y se identifica que la confianza es un factor clave que debe ser evaluado, ya que es el inicio de toda articulación y por ende de toda colaboración, sin embargo, dicha variables se propone para futuras investigaciones.

A continuación en la Figura 53, se describen los factores clave y como estos influyen en el impacto de los proyectos de investigación.

Figura 53

Análisis de la articulación de los Stakeholders y el impacto



Nota: Elaboración propia.

Para evaluar la presencia y la validez de los factores clave de articulación (poder, interés, cooperación, amenaza e influencia en líneas base), se diseñó un instrumento de medición tipo encuesta (Apéndice B), donde se analizan las correlaciones entre los factores clave y las características de la red, lo que permitió verificar si estos factores efectivamente influyeron en la articulación de los *Stakeholders*.

Este instrumento fue aplicado a 33 líderes de proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, quienes por su posición estratégica tenían una visión integral de las dinámicas de colaboración y conflicto entre los *Stakeholders*. El instrumento incluyó preguntas diseñadas para medir:

- Nivel de poder: Se evaluó la capacidad de cada *Stakeholder* para influir en las decisiones y los resultados del proyecto.
- Nivel de interés: Se midió el grado de compromiso y motivación de cada *Stakeholder* con respecto a los objetivos del proyecto.
- Nivel de cooperación: Se evaluó la disposición de los *Stakeholders* a colaborar y trabajar en conjunto.
- La percepción de amenaza: Se midió la capacidad de los *Stakeholders* para amenazar o poner en riesgo el proyecto.
- Nivel de influencia sobre las líneas base: Se evaluó el grado en que cada *Stakeholder* podía influir en el alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos y calidad del proyecto.

Nota: En el Apéndice B podrá acceder a la ficha técnica del instrumento.

Validar las variables a través de la aplicación del instrumento garantizó que el modelo a diseñar en dinámica de sistemas refleje con precisión la realidad de las interacciones entre *Stakeholders* y los componentes del proyecto. Sin una validación adecuada, el modelo podría basarse en suposiciones incorrectas o incompletas, lo que afectaría su capacidad para simular y predecir escenarios reales.

Modelo Fundamentación Teórica

El desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* posee un fundamento teórico amplio, que se encuentra soportado en la revisión de literatura desplegada en el capítulo anterior, donde se evidenció aspectos claves de la teoría de los *Stakeholders* de Freeman (1984), teoría de las estructuras sociales de Galtung (1968) y su aplicabilidad en gestión de proyectos (PMBOK, 2017, 2021), además de aspectos clave de gestión entorno al ciclo de vida de los

proyectos y entregables, la madurez en gestión de proyectos y entregables entre otras variables de gestión (PMI, 2017; OGC, 2017).

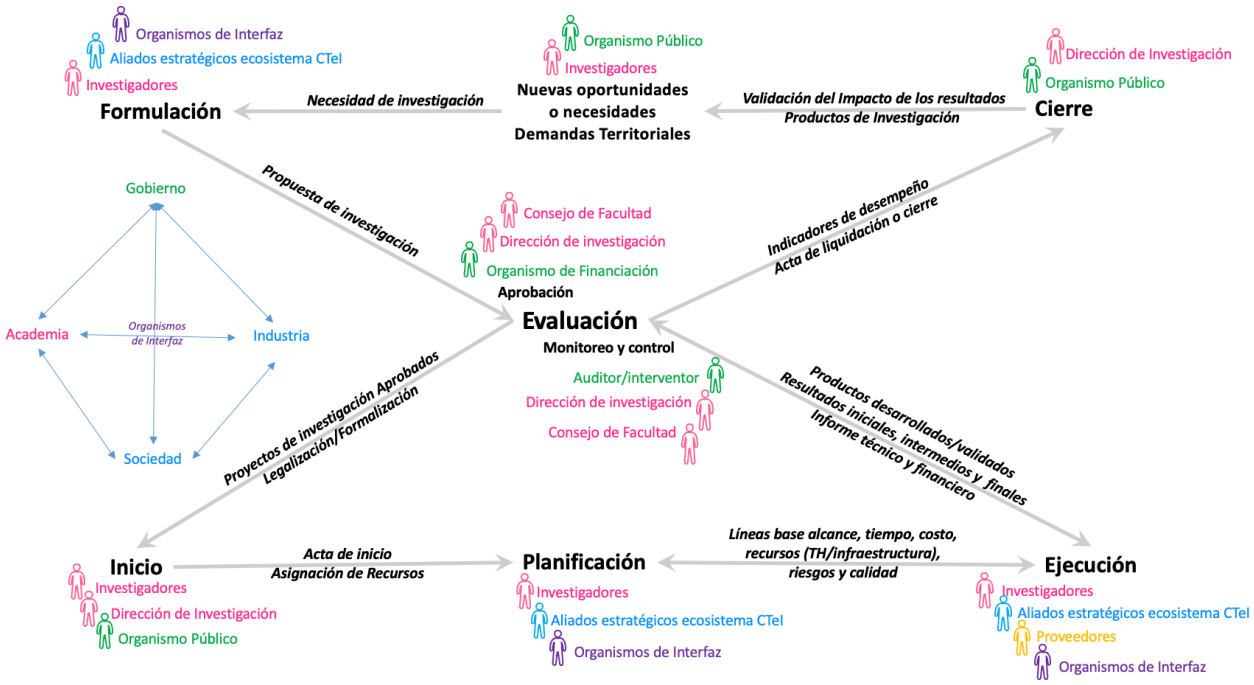
A medida que se logra el entendimiento de la estructura en la que se formulan, aprueban, desarrollan, cierran y evalúan los proyectos de investigación al interior de la Universidad de Cundinamarca (Project Management Institute [PMI], 2017, 2021), se va esclareciendo la importancia de los *Stakeholders* en todo el proceso (Apéndice D), esto en razón a que los *Stakeholders* tiene roles y responsabilidades concretas, algunos son responsables de la ejecución directa del proyecto y la construcción de entregables, otros se encargan de evaluar la pertinencia de los proyectos y asignar recursos económicos, otros se encargan de dinamizar los recursos y validar la aplicación de los resultados de investigación en entornos productivos y/o social (Galtung, 1968, 1972); por lo tanto, es imperativo realizar el análisis de la forma en que los *Stakeholders* se articulan para la formulación y desarrollo de los proyectos de investigación enmarcados en el sistema de gestión de la investigaciones institucional, entendiendo la complejidad que reviste sus estructuras y procesos internos (Del Rio & Sánchez, 2017; Del Rio Cortina, 2020).

En la Figura 54 se realiza una primera abstracción del modelo a construir, centrado en la estructura en la que deben ser gestionados los proyectos, identificando inicialmente los *Stakeholders* clave y sus funciones como parte del ecosistema CTeI del sector agropecuario, los cuales se han agrupado por sectores del modelo de la cuádruple hélice, que en el presente estudio se define como la "cuádruple hélice extendida" en razón a que incluye la integración de actores del SNCTeI colombiano, denominadas organismos de Interfaz, centros de ciencia, centros e institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, CENIS, centros de innovación y productividad, parques tecnológicos, unidades empresariales I+D+i, empresas altamente

innovadoras, incubadoras de EBT, OTRI y organismos para el fomento del uso y apropiación de la CTeI (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2023a).

Figura 54

Articulación de Stakeholders y el ciclo de vida de proyectos y entregables



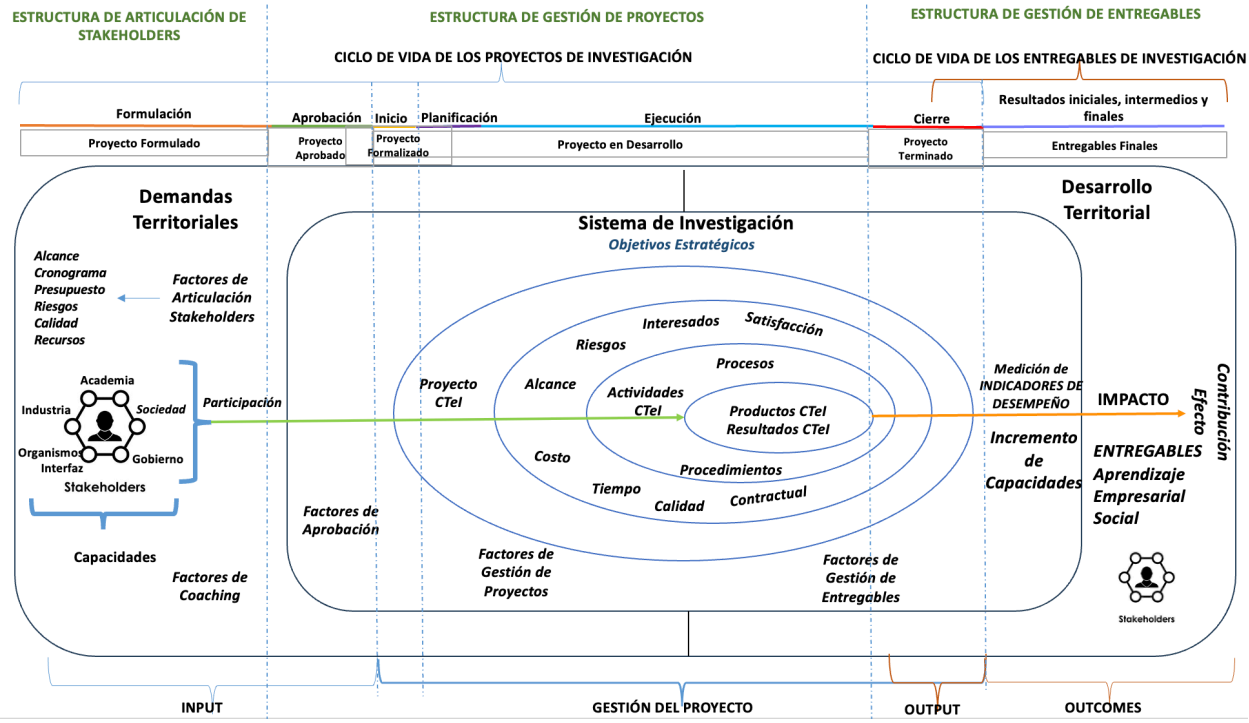
Nota: Elaboración propia.

Como lo muestra la figura anterior, el modelo contempla de forma estructural el ciclo de vida de los proyectos en el que intervienen diferentes *Stakeholders,* generando un flujo de procesos para la gestión de los proyectos, en donde se identifica elementos clave los procesos de gestión: formulación de proyectos, aprobación, inicio y asignación de recursos, planificación detallada para iniciar la ejecución, la propia ejecución de las actividades CTeI, la construcción de productos resultado de investigación denominados entregables, los cuales deben cumplir con criterios de calidad y productividad y finalmente la generación de nuevas oportunidades de investigación que reinician el ciclo de acuerdo a las demandas territoriales.

A continuación en la figura 55 se realiza una segunda abstracción del modelo, en el que es posible identificar en detalle los elementos clave con relación a los procesos en que intervienen los *Stakeholders* durante la gestión de proyectos de investigación y la construcción de entregables.

Figura 55

Análisis del modelo de apoyo a la articulación estratégica de Stakeholders



Nota: Elaboración propia.

La figura presentada ilustra un modelo conceptual del ciclo de vida de los proyectos de investigación y el ciclo de vida de los entregables de investigación, ambos integrados en un sistema de investigación orientado a satisfacer objetivos institucionales, demandas territoriales y a contribuir al desarrollo territorial. La abstracción del modelo resalta la importancia de la articulación estratégica de *Stakeholders* y cómo esta articulación puede mejorar el impacto de los proyectos de investigación.

Por lo anterior, los elementos clave identificados se relacionan con tres estructuras, la estructura de gestión de los *Stakeholders*, la estructura de gestión de proyectos y la estructura de gestión de entregables.

En la estructura de gestión de *Stakeholders*, el factor de participación de los *Stakeholders* es de gran importancia*,* ya que los *Stakeholders* ejercen una influencia sobre las líneas base de los proyectos desde el momento de la formulación del proyecto, adicionalmente, las capacidades que entregan los *Stakeholders* (económicas, físicas, tecnológicas y organizacionales) juegan un papel crucial en la articulación y participación en el proyecto.

En cuanto a la estructura de gestión de proyectos, para los factores de aprobación de proyectos y de gestión de proyectos, es clave la articulación con diferentes actores y la alineación con estrategias nacionales e institucionales. Así mismo, el factor de participación de *Stakeholders* es clave ya que determina la coordinación y cooperación entre *Stakeholders* durante la ejecución del proyecto. Finalmente se identifican factores de gestión de los entregables del proyecto del área agropecuaria, en donde los productos resultado de investigación son claves en las dimensiones de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales, para construir un territorio más sostenible.

Sistematización del Modelo

Para la sistematización del modelo a partir de la dinámica de sistemas, se seguirán las etapas propuestas por Sterman (2000) adaptadas a el contexto específico. En principio se establece el problema que se pretende abordar “Mejorar el impacto de las investigaciones universitarias en el sector agropecuario del departamento de Cundinamarca mediante la articulación estratégica de *Stakeholders*”.

Seguido y a partir del entendimiento de la problemática y la conceptualización del capítulo anterior, se establece un modelo conceptual (Figura 54 y 55), el cual guía el desarrollo del modelo final a simular, determinando estructuras base, elementos clave, diagramas causales presente en las relaciones de causa y efecto entre los diferentes elementos del sistema, además se ha determinado flujos (cambios), stock (acumulaciones) y ecuaciones matemáticas para representar las relaciones entre variables del modelo (Tabla 37).

Tabla 37

Estructura y elementos clave del modelo

Estructuras	Stock	Flujos	Factores	Variables
Gestión de *Stakeholders*	Formulación	Proyecto Formulado	Factor de participación Interesados	Incidencia en la definición del alcance, tiempo, costo, recursos, calidad y riesgos en formulación,
			Factor Coaching	Coaching
			Restricciones	Proyectos para financiar Proyectos aprobados Proyectos rechazados
Gestión de Proyectos	Aprobación	Proyecto Aprobado	Factor de aprobación de proyectos	Articulación con el sistema productivo, académico, gobierno y sociedad civil, gestión de la investigación, perfil de los investigadores, madurez de la gestión de proyectos, resultados de investigación: publicación y divulgación y transferencia de resultados
	Ejecución	Proyecto en Desarrollo	Factor de gestión de los proyectos	Gestión de interesados: poder, interés, cooperación, amenaza e influencia, Gestión de la satisfacción, Gestión del alcance, Gestión del presupuesto, Gestión del cronograma, Gestión contractual, Gestión de los riesgos, Gestión de la calidad, tiempo promedio de desarrollo de proyectos, proyectos formulados, proyectos aprobados, proyectos
	Cierre	Proyecto Terminado		

				formalizados, proyectos en desarrollo, proyectos terminados
Gestión de los Entregables	Entregable terminado	Entregable finalizados	Factor de gestión de entregables finalizados	Entregables finalizados inicial, entregables promedios por proyecto terminado
	Entregable de aprendizaje	Entregable de aprendizaje inicial		Requisitos de aprendizajes, desempeño de los investigadores en entregables de aprendizajes, madurez de la gestión de entregables de aprendizajes, entregables de aprendizajes inicial, numero de entregable de aprendizajes que podrían ser aplicados en el territorio, inventario de entregables de aprendizajes terminados, tiempo promedio de entregables de aprendizajes para aplicación
	Entregable empresarial	Entregable empresarial inicial		Requisitos empresariales, desempeño de los investigadores en entregables empresariales, madurez de la gestión de entregables empresariales, entregables empresariales inicial, numero de entregable empresariales que podrían ser aplicados en el territorio, inventario de entregables empresariales terminados, tiempo promedio de entregables empresariales para aplicación
	Entregable social	Entregable social inicial		Requisitos sociales, desempeño de los investigadores en entregables sociales, madurez de la gestión de entregables sociales, entregables sociales inicial, numero de entregable sociales que podrían ser aplicados en el territorio, inventario de entregables sociales terminados, tiempo promedio de entregables sociales para aplicación
	Entregable ambiental	Entregable ambiental inicial		Requisitos ambientales, desempeño de los investigadores en entregables ambientales, madurez de la gestión de entregables ambientales, entregables ambientales inicial, numero de entregable

		ambientales que podrían ser aplicados en el territorio, inventario de entregables ambientales terminados, tiempo promedio de entregables ambientales para aplicación

Nota: Elaboración propia. Se incluye los elementos y variables que se adicionan al modelo de gestión de estratégica de proyectos de Del Rio (2020).

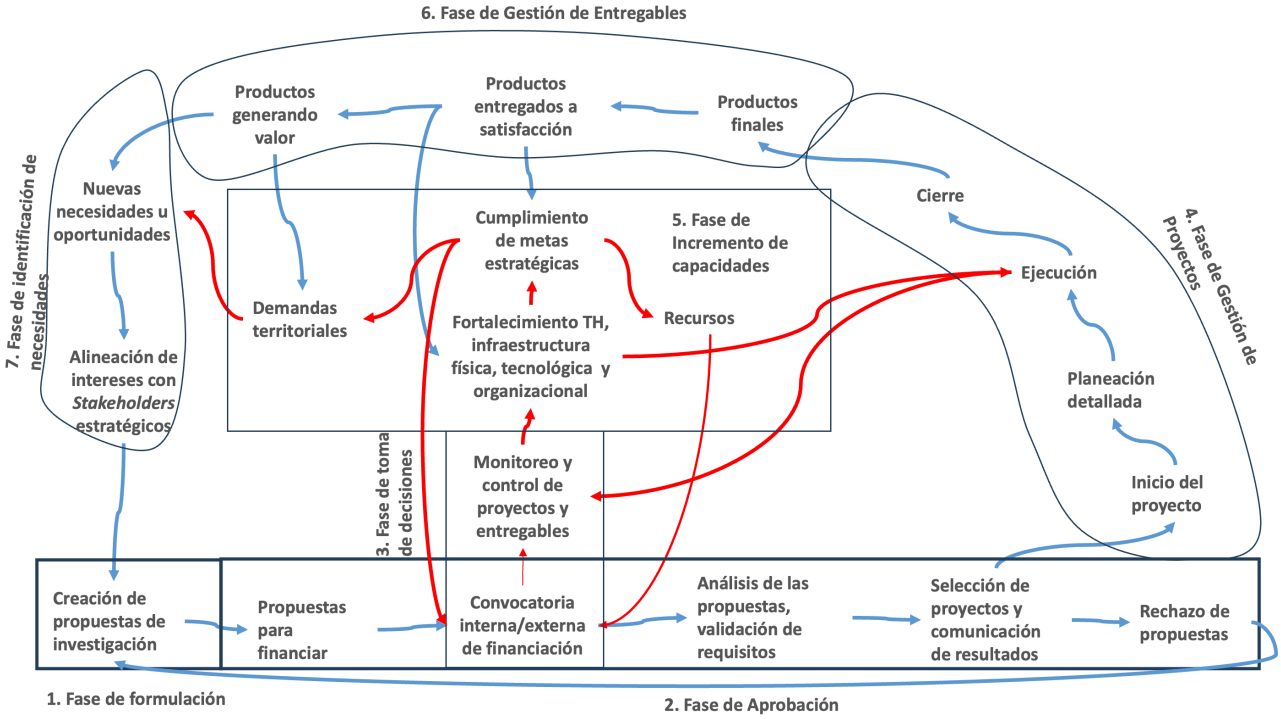
Posteriormente, se establece las relaciones causales entre los factores y relaciones identificadas y se traducen en fórmulas matemáticas, que genera la dinámica del sistema, logrando el desarrollo del modelo que permite visualizar cómo la articulación de *Stakeholders* puede mejorar el impacto de los resultados de los proyectos de investigación.

El modelo destaca la importancia de la integración de *Stakeholders* desde la formulación hasta el cierre del proyecto y la gestión de entregables en diversas dimensiones (aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales).

El modelo se construye con el software Vensim 10.2, representando los stock, flujos, variables y relaciones causales, se modelan bucles y retroalimentaciones (positivos, negativos) que afectan la dinámica de sistemas, teniendo en cuenta las estructuras de aprobación de proyectos, gestión de proyectos, gestión de entregables, gestión de la investigación y los procesos que en ellos confluyen como se presenta a continuación (Figura 56).

Figura 56

Modelo de apoyo a la articulación de Stakeholders



Nota: Adaptación a partir de Del Rio (2020).

La Figura 56 presenta un modelo de ciclo de vida de los proyectos de investigación, el cual consta de siete fases interrelacionadas que abarcan desde la concepción de una idea hasta la generación de valor en el territorio.

El proceso inicia con la formulación de propuestas (fase 1), donde se generan ideas y se diseñan proyectos. Estas propuestas son evaluadas y seleccionadas (fase 2) para luego ser financiadas a través de convocatorias internas o externas (fase 3). Las propuestas rechazadas se convierten en insumos para nuevas iniciativas mejorando la alineación de objetivos y articulación con *Stakeholders*. Una vez aprobadas, las propuestas entran en la fase de gestión del proyecto (fase 4), donde se ejecutan las actividades planificadas y se monitorea el avance (fase

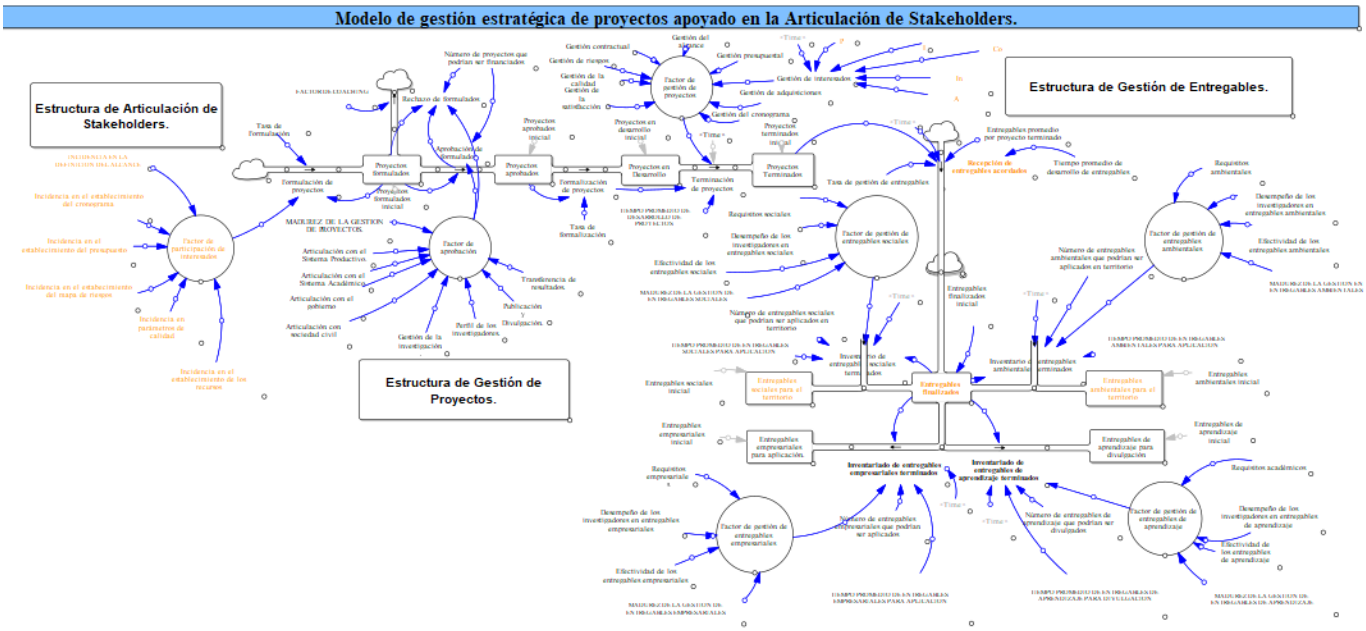
5). Durante esta fase, se fortalecen las capacidades institucionales e individuales y se asegura el cumplimiento de las metas estratégicas. Al finalizar el proyecto, se gestionan los entregables (fase 6), validando su calidad y potencial de aplicación. Los resultados exitosos generan nuevos conocimientos y oportunidades, reiniciando el ciclo en la fase de identificación de necesidades (fase 7).

El modelo destaca la importancia de la participación de los *Stakeholders* en todas las fases del proyecto, así como la retroalimentación constante entre las diferentes etapas. Las demandas territoriales y las necesidades identificadas en la fase inicial influyen en la definición de los proyectos, mientras que los resultados obtenidos generan nuevas oportunidades y retroalimentan el proceso.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se presenta el modelo final, en el que se identifican 3 estructuras clave, estructura de participación de los *Stakeholders*, estructura de gestión de proyectos y estructura de gestión de entregables (Figura 57). El modelo en su conjunto proporciona una vista integral de la gestión de proyectos, enfatizando la necesidad de coordinación y cooperación entre diversas partes interesadas y la importancia de gestionar adecuadamente los recursos para alcanzar los objetivos del proyecto y generar los entregables acordados.

Figura 57

Modelo de apoyo a la articulación de Stakeholders



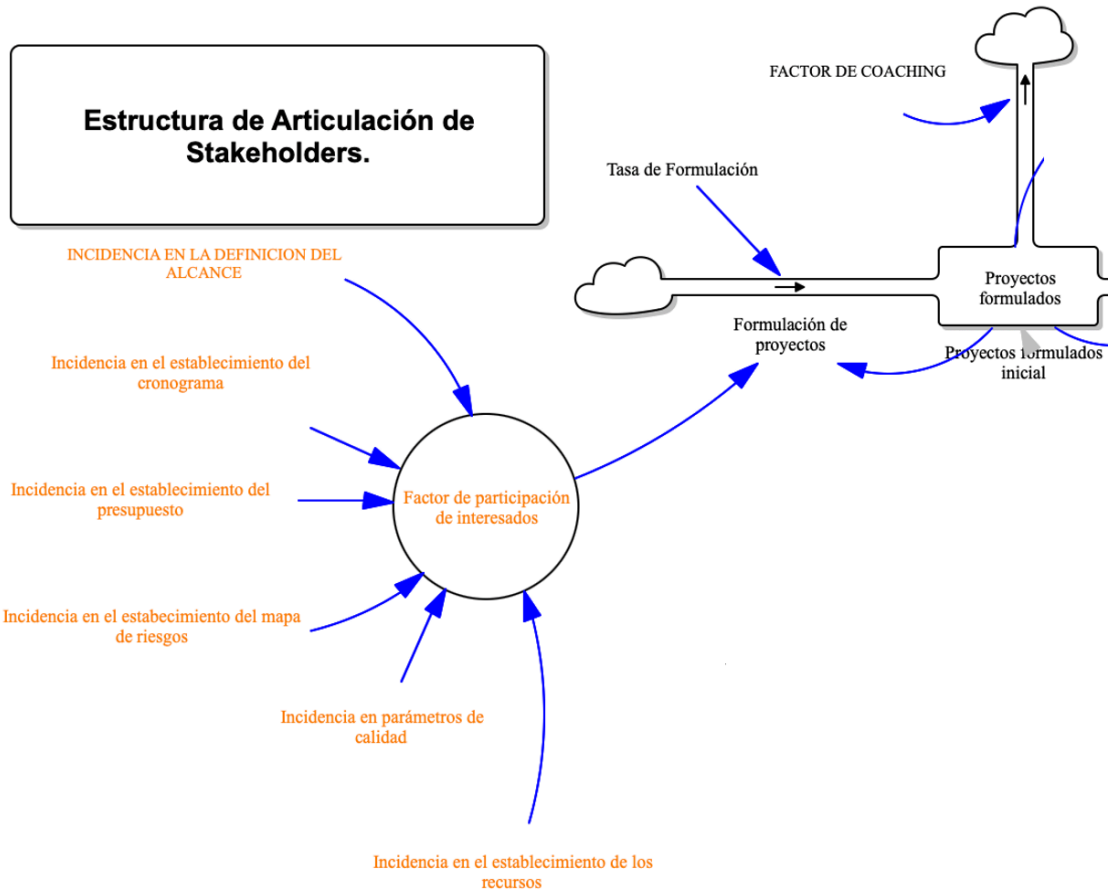
Nota: Adaptado del modelo de gestión estratégica de *Stakeholders* de Del Rio (2020).

En la figura anterior, es posible identificar las variables que intervienen en la gestión de *Stakeholders*, como las que generan influencia en el primer momento de la formulación del proyecto, también las variables relacionadas en un segundo momento en la aprobación de proyectos, en donde también intervienen diferentes *Stakeholder*s y las variables relacionadas con la gestión propiamente dicha de los proyectos y sus entregables, que se dan en un tercer momento; todo lo anterior, constituye el ciclo de vida de los proyectos de investigación universitaria.

Las variables se describen en detalle a continuación, estructura por estructura (Figura 58-60).

Figura 58

Estructura de articulación de Stakeholders



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (v. 10.2).

El modelo inicia con la estructura de articulación de *Stakeholders*, donde el proceso de formulación de proyectos se ve afectado por el factor de participación de los interesados, ya que tiene en cuenta la incidencia de los *Stakeholders* frente a las líneas base del proyecto: alcance, cronograma, presupuesto, riesgo, calidad y recursos. Este factor fue obtenido de la aplicación del instrumento tipo encuesta a los 33 líderes de proyectos de investigación, los cuales concluyeron que hay una fuerte participación de los *Stakeholders* clave, a la hora de formular los proyectos. La estructura de formulación de proyectos que influencia los *Stakeholders* posee una tasa de

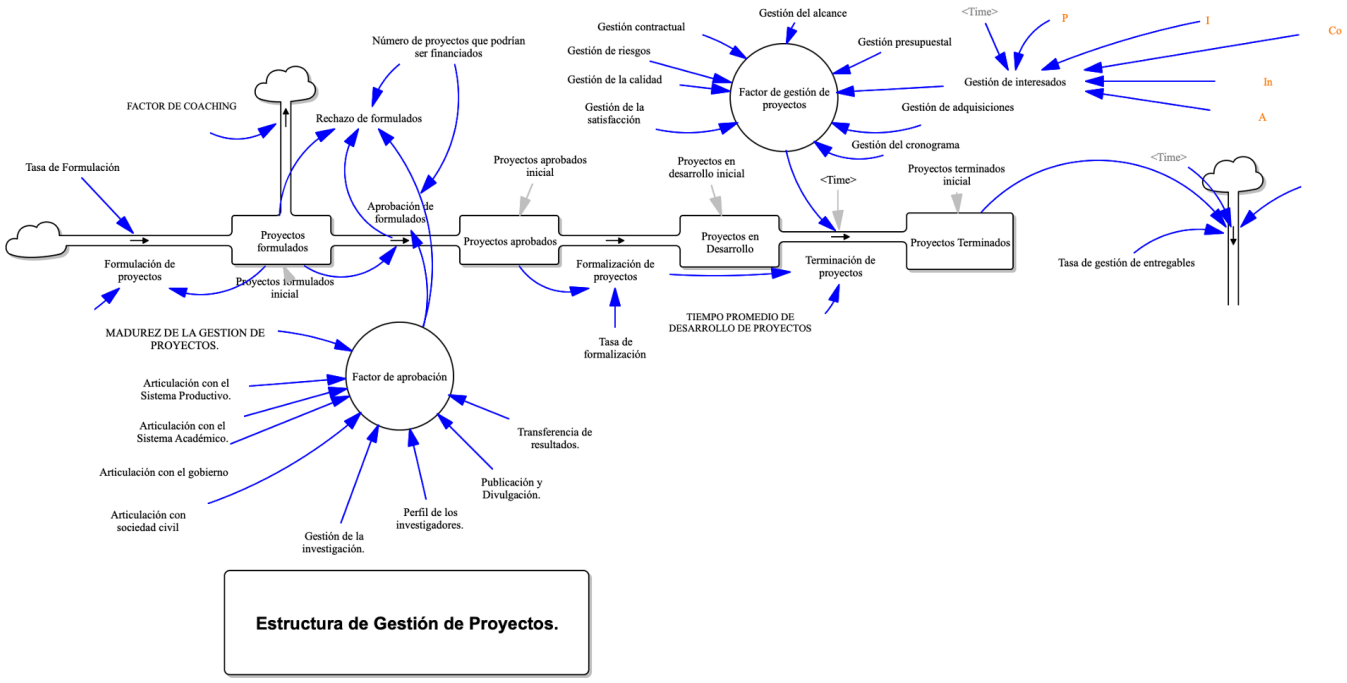
formulación, la cual indica la cantidad de proyectos formulados y el stock proyectos formulados que se encuentran listos para ser presentados ante el comité evaluador de las convocatorias, lo cual constituyen la variable proyectos formulado inicial (Méndez L., 2020; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2023a).

Así mismo, y de acuerdo con el modelo de Del Rio (2020), el factor de coaching se aprecia como una variable clave en el modelo ya que representada un *Stakeholder*, que influye en la formulación de proyectos, brindado soporte en aspectos técnicos y administrativos, lo cual al ser validado con los lideres de proyectos, denotaron la importancia de este *Stakeholder*, indicando que si los proyectos de investigación obtuvieran asesoría de expertos desde la formulación de proyecto podría impactar positivamente el éxito de aprobación del proyecto, además si este apoyo se extendiera en etapa de ejecución, se podría ejecutar de manera exitosa los proyectos, no solo por los aspectos técnicos del experto, si no también por aspectos administrativos, lo cual podría facilitar la gestión de los proyectos ante las instancias directivas y/o de financiación.

A continuación, se presenta la estructura de gestión de proyectos que corresponde a procesos de aprobación del proyecto y la ejecución del mismo (Figura 59).

Figura 59

Estructura de gestión de proyectos



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

La figura muestra un diagrama de estructura de gestión de proyectos que detalla las diferentes fases y factores involucrados en la gestión de proyectos, desde la formulación hasta la terminación y gestión de entregables. A continuación, se describe cada componente del diagrama:

Aprobación de Proyectos: presenta el flujo de eventos y elementos causales que se requieren para obtener proyectos aprobados, lo que incluye, el indicador de rechazo de proyectos formulados, que muestra los proyectos formulados que no son aprobados y aprobación de formulados que son los proyectos que han sido evaluados y aprobados para pasar a la siguiente etapa de ejecución con previa formalización, estos proyectos son medidos a través de la variable

proyectos aprobados inicial. La aprobación de formulados presenta una relación causal con el factor de aprobación, el cual nace de la premisa de que las Instituciones de Educación Superior se enfocan en los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (Garzón & Urquiaga, 2019), los lineamientos de Minciencias (2021) y las consideraciones de organismos acreditadores nacionales como el CNA (Consejo Nacional de Acreditación [CNA], 2021), en referencia a los estándares de producción investigativa institucional.

El factor de aprobación se encuentra compuesto por nueve clústeres, siendo estos: 1) nivel de madurez para la gestión de proyectos, 2) articulación con el sistema productivo, 3) articulación con el sistema académico, 4) articulación con el gobierno, 5) articulación con la sociedad civil, 6) gestión de la investigación, 7) perfil de los investigadores, 8) publicación y divulgación y 9) transferencia de resultados (Bajaña & Sifontes, 2018; Castaño & Quintana, 2015; R. W. Covey & Hixon, 2005; Del Rio Cortina, 2020; Demir & Kocabaş, 2010; Fabbro & Tonchia, 2021; Fassin, 2009; Godfrey, 1986; Hernández et al., 2014; Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias], 2020a; Molina-Molina et al., 2020; Paulk et al., 1993; Poveda Bautista et al., 2018; Urra Canales, 2018).

Finalmente, se obtiene los proyectos aprobados que pasan a formalización y de acuerdo con los proyectos descartados es posible obtener la tasa de proyectos aprobados. De otro lado, si los proyectos no son formalizados correctamente, en los tiempos convenidos con los requisitos legales acordados, el proyecto podría pasar a estado terminado.

Desarrollo de Proyectos: son los proyectos que están en fase de ejecución, los cuales se encuentran limitados por el tiempo, la gestión de los recursos y el alcance.

Para los proyectos en desarrollo es importante la instancia del tiempo, por lo que se mide el tiempo promedio de desarrollo de proyectos.

Así mismo, los proyectos en desarrollo presentan una relación causal con el factor de gestión de proyectos y la influencia de los *Stakeholders*; este factor posee nueve clústeres que agrupan diferentes variables determinantes para la gestión de los proyectos, estas son: 1) gestión del alcance, donde se realiza el control del alcance del proyecto para asegurar que todos los objetivos se cumplan, 2) gestión del tiempo, donde se realiza el control del cronograma para asegurar que el proyecto se complete a tiempo acordado, 3) gestión del costo, donde se realiza el control del presupuesto para asegurar que los costos se mantengan dentro de lo previsto, 4) gestión de la calidad, donde se realiza el aseguramiento de la calidad sobre los resultados del proyecto, es decir, se valida que los entregables cumplan con los estándares de calidad previamente establecidos, 5) gestión de los riesgos, donde se realiza la identificación y mitigación de riesgos asociados con el proyecto, 7) gestión contractual, donde se realiza la administración de contratos relacionados con el proyecto, 8) gestión de las adquisiciones, donde se ejecutan las adquisición de recursos necesarios para el proyecto, previamente establecidos y 9) gestión de los interesados, donde se gestiona o da manejo a las expectativas y necesidades de los *Stakeholders*, se tiene en cuenta el nivel de interés y poder, así como, el nivel de cooperación y amenaza (Acuña, 2012; Newcombe, 2003; Project Management Institute [PMI], 2017; Ríos Herrera, 2016).

En esta etapa se obtiene la variable de proyectos en ejecución inicial, que posee una relación causal con los proyectos terminados inicial que se involucra en la siguiente estructura.

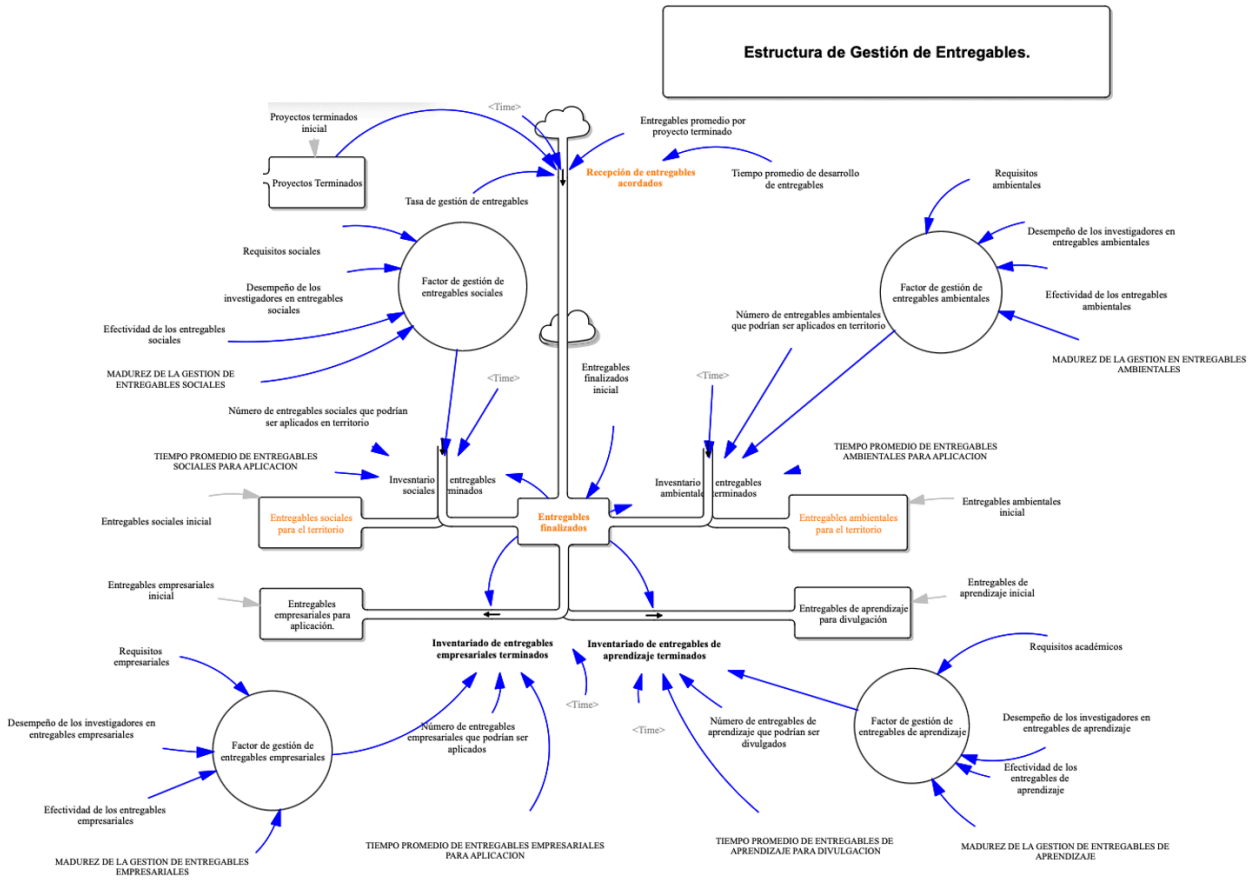
Terminación de Proyectos: se establece los proyectos que han completado la fase de desarrollo y están listos para ser cerrados y del cual es posible medir la tasa de terminación, que indica la velocidad o frecuencia con la que los proyectos llegan a su fase de terminación de manera natural o anticipada.

El stock de proyectos terminados genera un flujo hacia la estructura de gestión de entregables, cuyos eventos causales se determinan por un lado en la tasa de gestión de entregables, la cual mide la eficiencia en la entrega de los resultados del proyecto y el tiempo de gestión de entregables que viene precedido en la etapa de ejecución.

A continuación, se presenta en detalle la estructura de gestión de entregables, que considera entregables del ámbito de aprendizaje o conocimiento, empresariales, sociales y ambientales, en los cuales se enfocan especialmente los proyectos de investigación del sector agropecuario en Cundinamarca (Figura 60).

Figura 60

Estructura de gestión de los entregables



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (v. 10.2).

La figura 60 muestra la estructura de gestión de entregables, detallando cómo los diferentes tipos de entregables de los proyectos de investigación (sociales, ambientales, empresariales y de aprendizaje) son gestionados y evaluados en términos de madurez y efectividad.

El diagrama resalta la importancia de la gestión de los entregables para asegurar que los productos finales de los proyectos de investigación cumplan con los requisitos establecidos y generen un impacto significativo en el territorio.

El diagrama viene precedido por los proyectos terminados, es decir, que han completado la fase de desarrollo y la tasa de gestión de entregables que mide la eficiencia en la administración de los entregables en un tiempo limitado o restringido, donde surge una estructura que inicia con elementos clave como recepción de entregables acordados, en el que los entregables finalizados inicialmente, son los entregables que están listos para ser evaluados y aplicados en el territorio, así mismo, se tiene en cuenta el tiempo promedio de desarrollo de entregables, que es el tiempo que se tarda en desarrollar los entregables acordados y finalmente se mide los entregables promedio por proyecto terminado que ingresan a la estructura de gestión de entregables como entregables finalizados inicial.

La estructura de gestión de entregables se afecta por el factor de gestión de entregables que está compuesto por cuatro clústeres 1) Requisitos del entregable, 2) Desempeño de los investigadores, 3) Efectividad de los entregables y 4) Madurez en la gestión de los entregables, en las cuatro dimensiones aprendizaje, empresarial, ambiental y social. Así mismo, los elementos de número de entregables que podrían ser aplicados en el territorio, indica el potencial de aplicación de los entregables en cada uno de los subtipos, así como, tiempo promedio de entregables para aplicación, indica la duración promedio para que los entregables sean

implementados en el territorio y el inventario de entregables terminados genera el registro de todos los entregables listos para su aplicación, lo cual conllevaría al impacto final de los proyectos de investigación. Es importante recalcar que las dimensiones ambiental y social son fundamentales para los proyectos relacionados con el sector agropecuario, ya que indican la sostenibilidad de las investigaciones.

Finalmente, el diagrama visualiza el proceso desde la terminación de los proyectos hasta la evaluación y gestión de los diferentes tipos de entregables (social, ambiental, empresarial y de aprendizaje), los cuales tienen su propio conjunto de requisitos, factores de gestión y procesos de evaluación para asegurar que cumplan con los estándares establecidos y generen un impacto positivo en el territorio.

Este modelo proporciona una vista integral de la gestión de entregables, destacando la importancia de evaluar y gestionar adecuadamente los productos finales de los proyectos de investigación para maximizar su efectividad y aplicación práctica, por lo que, la estructura facilita la identificación de áreas de mejora y permite una gestión más eficiente y efectiva de los recursos y procesos involucrados en la entrega de resultados.

Posteriormente se realiza pruebas al modelo verificando la lógica sobre la estructura para asegurar que las ecuaciones y las relaciones entre variables sean correctas y se realiza validación de escenarios reales, los cuales han sido proporcionados a través del método Delphi por los expertos líderes de proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, obteniendo parámetros clave que permite ejecutar la simulación para explorar dichos escenarios, lo cual permite analizar las variaciones de la dinámica del sistema bajo la influencia de los *Stakeholders* y como estos influyen en el desempeño de los proyectos en el tiempo y en la consecución de los entregables de investigación.

Esta ejecución de simulaciones bajo diferentes escenarios causales, son útiles para explorar cambios en las variables clave que afectan el sistema en el tiempo, abordando así las interacciones de las variables que hacen parte del modelo de una manera integral.

Por lo tanto, el proceso de verificación se genera para ajustar los parámetros hasta que el modelo reproduzca mediante escenarios el comportamiento observado en el caso de estudio de la Universidad de Cundinamarca, cuyas limitantes han sido la gestión de los recursos.

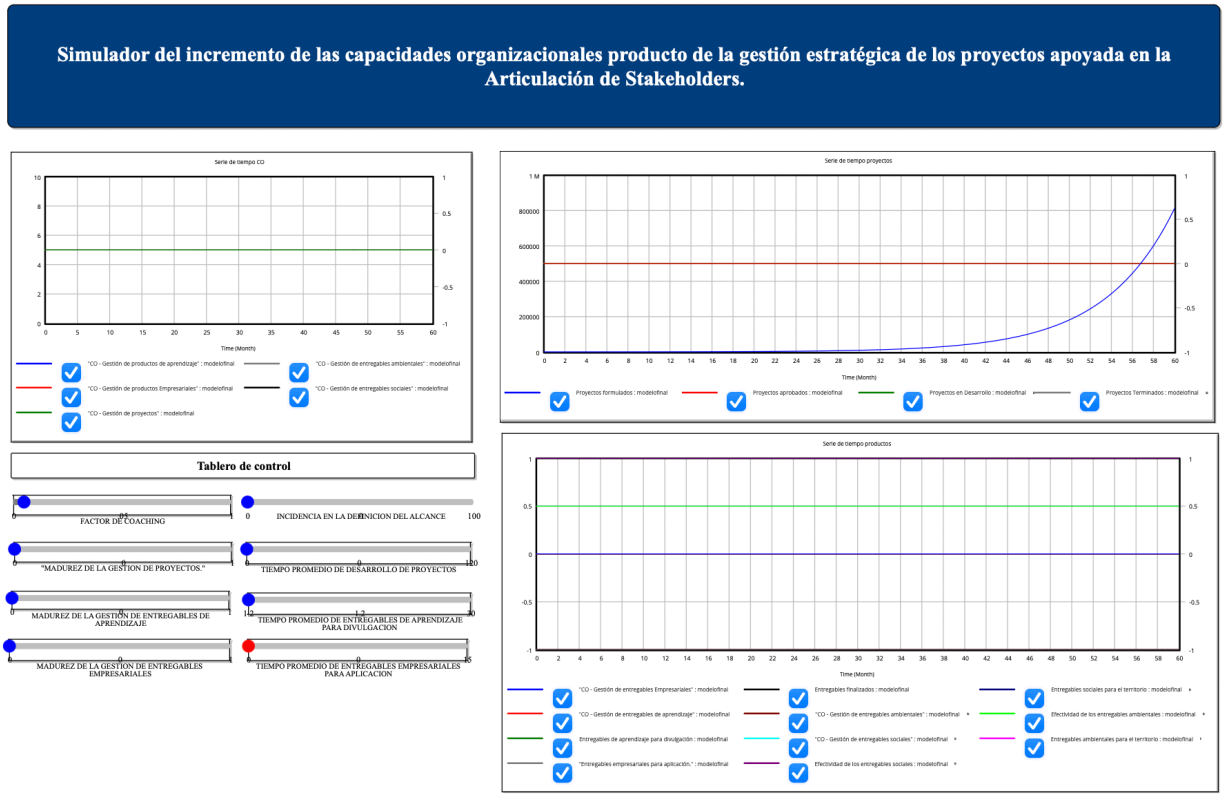
A continuación, se presentan cuatro escenarios posibles y se evidenciará la ruta para la gestión estratégica de *Stakeholders* en dichos escenarios.

Primer Escenario

El modelo inicia en cero, es decir, todas las variables clave del tablero de control son llevadas a estado a inicial. Las variables clave se encuentran relacionadas con el factor de Coaching que es un *Stakeholders* clave, también se considera la incidencia de los *Stakeholder* en el alcance y en el nivel de madurez en la gestión de proyectos, así como, se considera la madurez en la gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales, tiempo promedio de desarrollo de los proyectos, tiempo promedio de entregables de aprendizaje para divulgación, tiempo promedio de entregables empresariales para aplicación y tiempo promedio de entregables sociales y ambientales para aplicación en el territorio. Así mismo, en el tablero de control se visualizará la dinámica de variables como gestión de proyectos, proyectos formulados, aprobados, en desarrollo y terminados, gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales, entregables finalizados, entregables de aprendizaje para divulgación, entregables empresariales para aplicación, entregables sociales para el territorio y entregables ambientales para el territorio (Figura 61).

Figura 61

Simulador inicializado



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

Segundo Escenario

Se realizan modificaciones significativas en las variables relacionadas con los *Stakeholders.* Estas variables son, el factor de Coaching, que es una variable notable y de alto impacto en el sistema, además de la variable incidencia de los *Stakeholder*s en la definición del alcance. Además, se modifican ligeramente las variables relacionadas con la madurez en la gestión de proyectos y en la gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales, lo que indica que los procesos y prácticas de gestión no están desarrollados o formalizados.

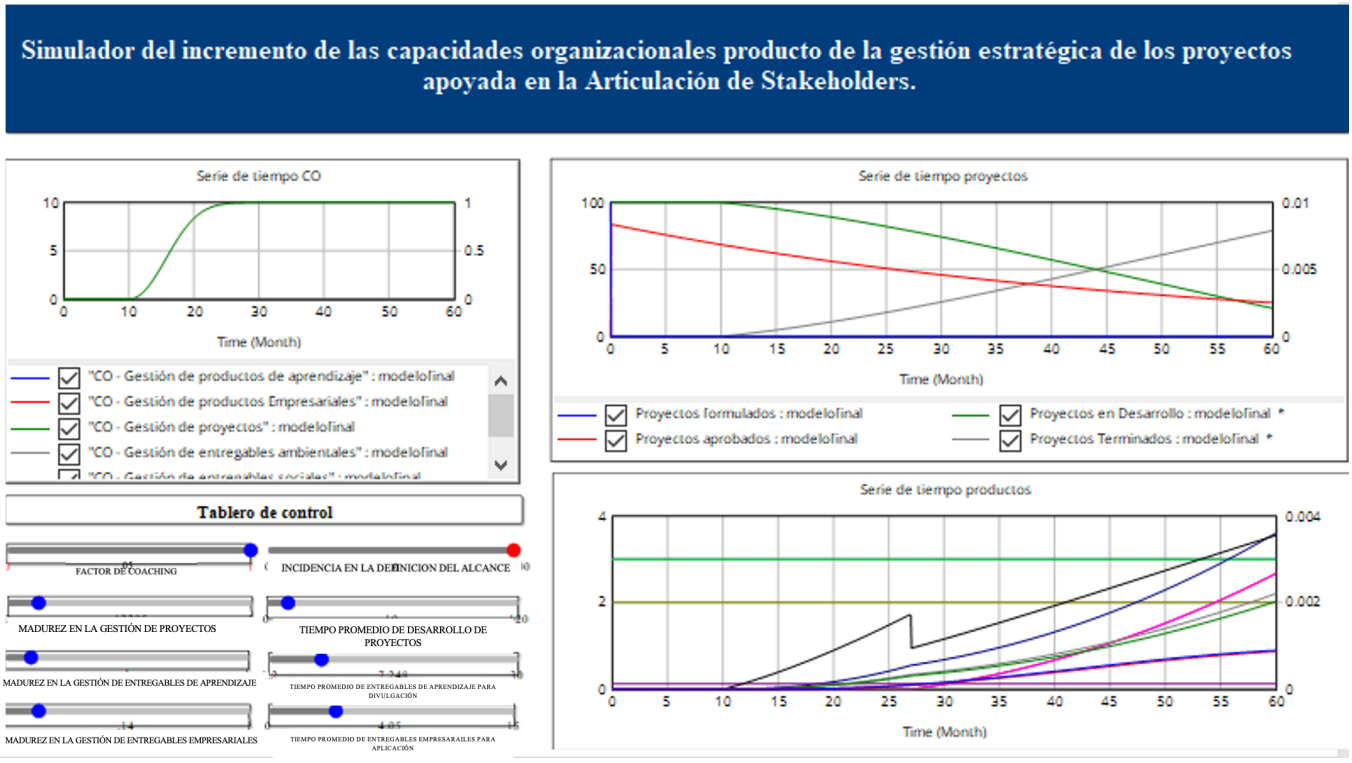
Finalmente, se modifican moderadamente las variables de tiempo promedio de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambiental, lo que indica que los plazos de entrega están siendo cumplidos de manera planeada, pero no óptima.

El tiempo promedio de desarrollo de los proyectos por convocatoria interna en la Universidad de Cundinamarca, es de 10 meses, lo cual obedece a los parámetros generales del sistema.

La dinámica frente al proceso de gestión de proyectos y entregables se presenta a continuación en la Figura 62.

Figura 62

Primera iteración variables de gestión



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

El coaching debería proporcionar apoyo continuo y realimentación a los *Stakeholders* y equipos de proyecto en aspectos técnicos y administrativos. En el modelo, el coaching influye positivamente en la efectividad de la comunicación, la resolución de problemas y la capacidad de adaptación a los cambios. Con el coaching, la curva de formulación de proyectos muestra una mejora constante desde el momento 0, por lo que es posible obtener aproximadamente 80 proyectos formulados de acuerdo con las capacidades del sistema, lo que da paso a la aprobación de proyectos, donde a los 10 meses, la curva de aprobación de proyectos desciende hasta el punto 58, aun cuando en ejecución se posee en el sistema aproximadamente 100 proyectos; una dinámica que va decreciendo con respecto al tiempo, debido a las limitaciones del sistema que están dadas por las capacidades, dentro de las que corresponde analizar, los recursos humanos, técnicos, físicos y económicos, encontrando un punto de equilibrio entre la curva de aprobación y proyectos en desarrollo, hacia los 44 meses, con aproximadamente cincuenta 50 proyectos, mientras que la curva de proyectos terminados logra un punto de equilibrio a los 37 meses, con aproximadamente 40 proyectos terminados, en una línea de tiempo que se alarga hasta los sesenta 60 meses.

Es importante aclarar que la gestión de proyectos es iterativa y acumulativa, y, que se encuentra limitada por la capacidad del sistema.

En cuanto a la incidencia de los *Stakeholders* en la definición del alcance, esto indica que los objetivos y metas del proyecto están claramente definidos y se cumplen en su totalidad, lo que minimiza las desviaciones, y propende por garantizar que los proyectos se mantengan enfocados en sus metas iniciales, lo cual, puede indicar que hay una alta satisfacción de los *Stakeholders* debido al cumplimiento de las expectativas y objetivos del proyecto.

Por otro lado, en este escenario con una madurez mínima en la gestión de proyectos, los procesos de gestión no están completamente formalizados, indicando procesos poco desarrollados, lo que puede llevar a ineficiencias y desafíos en la gestión. Esto podría resultar en fluctuaciones en la gestión de recursos y en la coordinación entre los *Stakeholders*, además de riesgo en retrasos, costos adicionales y posibles incumplimientos en la calidad de los entregables debido a la falta de procesos estandarizados, escenario que se valida bajo la experiencia de los líderes de proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, en el cual enfatizan que al tener un sistema de investigación incipiente y en constante evolución, los procesos aún no han sido estandarizados ni priorizados, por lo tanto, se ha presentado una marcada problemática en la gestión de los recursos, lo que ha causado retrasos, costos adicionales e incumplimiento con la calidad de los entregables finales.

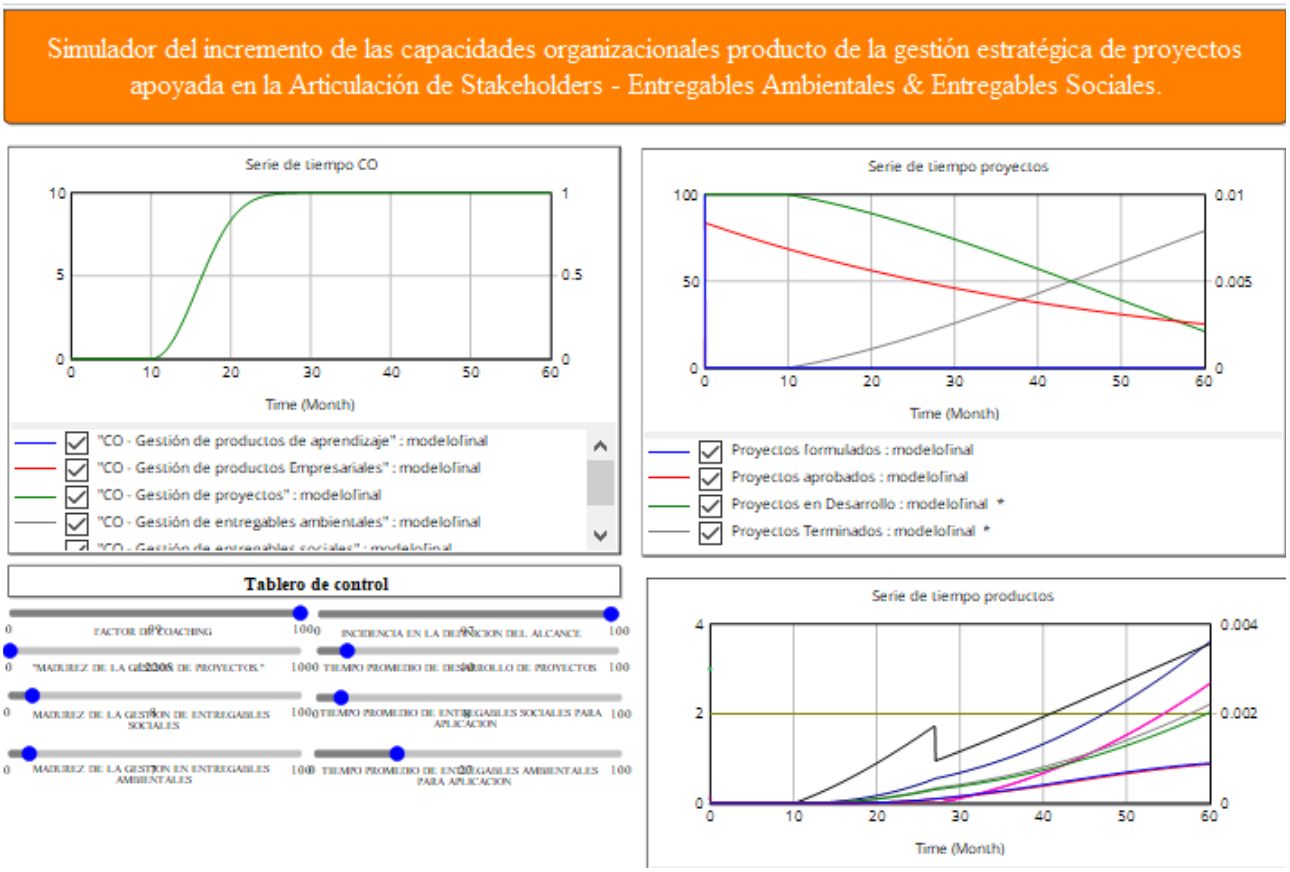
Un tiempo promedio de gestión de entregables inferior al óptimo indica que los plazos se cumplen de manera planeada, aunque no de la forma más eficientemente posible, es decir, que los proyectos se cierran en el tiempo pactado, pero, por la problemática en la gestión, los entregables aún inmaduros o que no poseen la calidad adecuada, con lo que se podría cerrar un proyecto con la calidad inferior a lo esperado.

En este escenario, se podría obtener muy pocos productos en sesenta meses con una proyección de dos (2) entregables de aprendizaje, dos (2) entregables empresariales, un (1) entregable social y tres (3) entregables ambientales, con la capacidad total del sistema.

La efectividad de los entregables sociales y ambientales son constantes, esto en razón a la naturaleza de los proyectos del sector agropecuario que impactan necesariamente aspectos ambientales y sociales al vincular a diversos actores multisectoriales (Figura 63).

Figura 63

Primera iteración variables entregables sociales y ambientales



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

El fenómeno que revela este escenario, relacionado con la extensión de la productividad de los proyectos de investigación, es validado por los expertos líderes de los proyectos de investigación, explicando que los resultados como productos de investigación se conciben, construyen y entregan durante la ejecución del proyecto, pero al tener un tiempo tan limitado como lo es 10 meses, muchos entregables previstos en la dimensión de aprendizaje, empresarial, social y ambiental, se terminan de gestar o evolucionar poco después de terminado el proyecto y aun cuando se cerró el proyecto, pueden seguir generando entregables que son transferidos a las

comunidades y territorios como parte de actividades de difusión, lo que va generando más productos que aporta finalmente al impacto del proyecto de investigación.

Por otro lado, en este escenario, el coaching y la incidencia en la definición del alcance llevada a su máxima capacidad, actúan como factores estabilizadores y mejoradores de desempeño, por lo que, a pesar de una madurez mínima en la gestión de proyectos y entregables, el coaching puede compensar algunas deficiencias al mejorar las capacidades y la colaboración; sin embargo, para alcanzar niveles óptimos de desempeño, sería necesario aumentar la madurez en la gestión de proyectos en la que intervienen *Stakeholders* internos de la organización, ya que, la baja madurez en la gestión puede llevar a ineficiencias y aumentar el riesgo de problemas en la ejecución.

Finalmente, el tiempo moderado de gestión de entregables sugiere que hay margen de mejora en la eficiencia.

En conclusión, en este contexto, las recomendaciones para mejorar el impacto de las investigaciones a través del modelo de articulación de *Stakeholders*, son:

- ***Aumentar la madurez de gestión:*** Se debe implementar procesos más estructurados y estandarizados para la gestión de proyectos.
- ***Mejorar la eficiencia en la gestión de entregables:*** Optimizar los procesos y reducir tiempos de entrega sin comprometer la calidad.
- ***Mantener el coaching efectivo:*** Continuar proporcionando apoyo y retroalimentación a los equipos y *Stakeholders* para mejorar continuamente sus capacidades y desempeño.

Con estos ajustes, la articulación de *Stakeholders* puede ser más robusta y efectiva, mejorando significativamente el impacto de las investigaciones.

Tercer Escenario

Se realizan modificaciones significativas en las variables relacionadas con los *Stakeholders*, estas son, el factor de Coaching que es una variable notable y de alto impacto en el sistema, la cual se lleva al máximo de capacidad y la incidencia en la definición del alcance en la que los *Stakeholders* son clave, disminuyéndola significativamente.

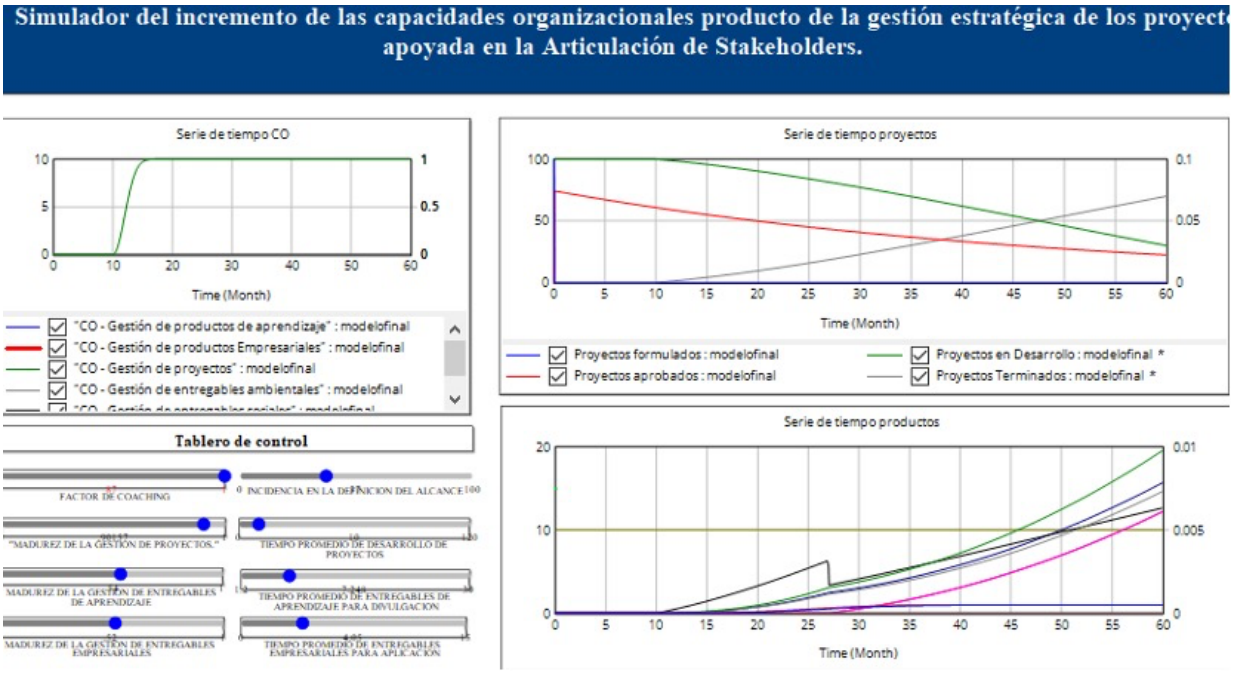
Por otro lado, la madurez en la gestión de proyectos se lleva al 90%, no alcanzando su máxima capacidad, y la madurez de gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales se llevan a un punto intermedio, lo que indica que los procesos y prácticas de gestión han mejorado significativamente y la mayoría se encuentran estandarizados o formalizados.

Finalmente se modifica moderadamente las variables de tiempo promedio de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambiental, lo que indica que los plazos de entrega están siendo cumplidos de manera planeada, pero no óptima. Igualmente, en este escenario el tiempo promedio de desarrollo de proyectos por convocatoria interna en la Universidad de Cundinamarca es de 10 meses, lo cual es un parámetro general del sistema.

La dinámica frente al proceso de gestión de proyectos y entregables se presenta a continuación en la Figura 64.

Figura 64

Segunda iteración variables madurez en la gestión de proyectos



Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con el escenario, el máximo nivel de coaching podría representar una mejora en las capacidades de los equipos y la colaboración entre *Stakeholders*, así como un incremento en la eficiencia y efectividad de la gestión de proyectos, pero aún no se ve reflejada en la mejora del impacto de las investigaciones, ya que esto depende también de la madurez en la gestión, la influencia de los *Stakeholders* y la gestión de los entregables, lo cual aún se encuentra en un nivel básico.

Por lo anterior, se evidencia que en el momento 0, bajo este escenario se seguiría obteniendo hasta 80 proyectos formulados, además, de más de 100 proyecto en desarrollo, e iniciando la terminación de proyectos desde el mes 10, proyectos que venían siendo ejecutados de ciclos anteriores.

Por otro lado, en este escenario, una disminución en la definición del alcance causa una mayor variabilidad y posible desalineación con los objetivos del proyecto, lo que podría llevar al aumento en la incertidumbre y riesgo con desviaciones significativas de los objetivos iniciales, a la vez, que podría generar una disminución en la satisfacción de los *Stakeholder*s debido a objetivos menos claros.

Así mismo, una alta madurez permite estabilizar y mejorar los procesos de gestión y generar una mayor consistencia en la ejecución de proyectos, reduciendo las ineficiencias y mejorando en la utilización de recursos, promovidos por las capacidades de los *Stakeholders* involucrado.

Por otro lado, una gestión de entregables intermedia, podría indicar procesos formalizados, pero con margen de mejora, por lo que los plazos de entrega son cumplidos de manera adecuada, pero no alcanzan niveles óptimos de eficiencia y la calidad de los entregables es consistente, pero hay espacio para mejoras.

Así mismo, el tiempo promedio de gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales son completados a tiempo, pero con oportunidades para optimizar los procesos y reducir los plazos, además, los *Stakeholders* están satisfechos con la entrega a tiempo, aunque reconocen el potencial de mejora.

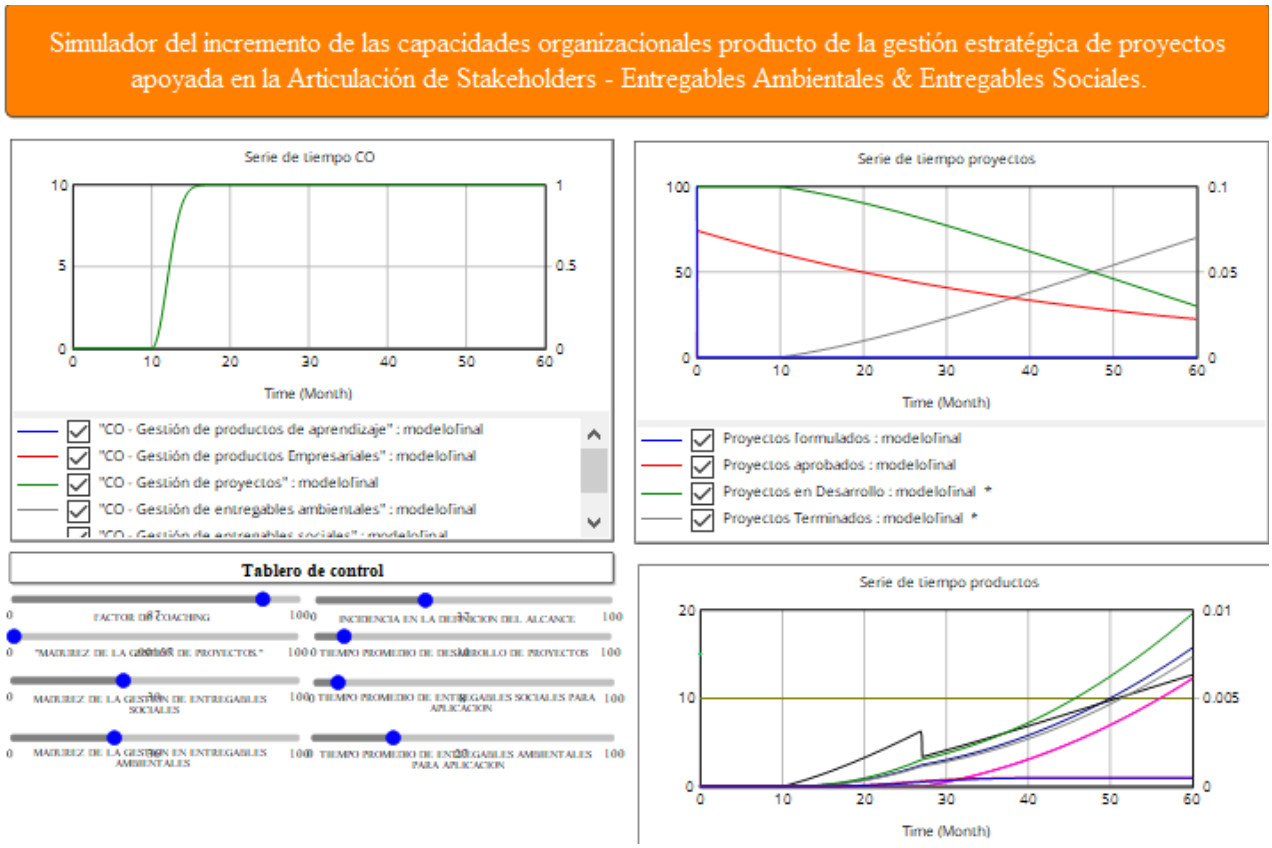
Este escenario ha sido validado por los lideres de los proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca, que indican que un bajo nivel de definición del alcance en donde participan todos los *Stakeholders* clave, puede hacer que no se tenga claro los objetivos a cumplir o que exista una amplia variabilidad en la ejecución del proyecto frente a los productos que se deben construir, lo que podría desviar significativamente el impacto de los resultados de los proyectos de investigación e imposibilitar su aplicación o difusión.

Al igual que en el escenario anterior, un tiempo promedio de gestión de entregables moderado, indica que los plazos se cumplen de manera adecuada, aunque no de la forma más eficiente posible, que unido a un bajo nivel de definición del alcance, los entregable aún son inmaduros o no poseen la calidad adecuada, con lo cual se cierra un proyecto con el cumplimiento en la calidad por debajo de lo esperado.

En este escenario, se podría obtener pocos productos en sesenta meses con una proyección de veinte (20) entregables de aprendizaje, catorce (14) entregables empresariales, quince (15) entregables sociales y trece (13) entregables ambientales, lo que indica que a partir del mes 10 van incrementándose aceleradamente la gestión de los entregables hasta el mes 28, obteniendo en este punto hasta siete (7) entregables y posteriormente desacelera la gestión de los entregables manteniendo una curva positiva pero menos prominente hasta el mes 60. Esto fenómeno es explicado a partir de la experiencia de los líderes de investigación, quienes indican que, debido al corto tiempo de ejecución, es posible que los productos relacionados con aprendizaje, como los artículos científicos o capítulos de libro, apenas hayan alcanzado el proceso de creación y posteriormente se debe dar continuidad a la gestión, realizando procesos de sometimiento, corrección y posterior publicación, por lo que, llevaría más tiempo la publicación de dichos y alcanzar el impacto esperado. De igual manera sucede con los productos empresariales, ambientales y sociales, ya que estos requieren de proceso de transferencia efectiva para su aplicación que se encuentran por fuera de la línea de tiempo de ejecución de los proyectos (Figura 65).

Figura 65

Segunda iteración variables entregables sociales y ambientales



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

Este escenario presenta varias fortalezas como el coaching al máximo, lo que indica una significativa mejora en la eficiencia y efectividad de los proyectos, con *Stakeholders* más capacitados y colaborativos, así mismo, con una alta madurez en gestión de proyectos, hace que los procesos sean más estables y eficientes, con mejor utilización de recursos y unido a una gestión de entregables intermedia, genera procesos formalizados que aseguran consistencia y cumplimiento de plazos adecuados. Así mismo, este escenario presenta algunas debilidades relacionadas con el incremento en la incertidumbre y el riesgo de desviaciones, con posibles impactos negativos en la satisfacción de los *Stakeholders*, al encontrarse disminuido significativamente la definición del alcance, con un tiempo de gestión de entregables moderado

que aunque adecuado, existe un margen para mejorar la eficiencia y reducir los plazos de entrega.

En conclusión, en este contexto, las recomendaciones para mejorar el impacto de las investigaciones a través del modelo de articulación de *Stakeholders*, son:

- ***Mejorar la Definición del Alcance:*** Asegurar una mejor definición y alineación de los objetivos del proyecto para minimizar la incertidumbre y riesgo de desviaciones.
- ***Optimizar la Gestión de Entregables:*** Continuar mejorando los procesos de gestión de entregables para alcanzar niveles óptimos de eficiencia.
- ***Mantener el nivel de madurez de gestión:*** Continuar mejorando los procesos internos en gestión de proyectos y promoviendo una cultura de gestión de proyectos, permitiría fortalecer las capacidades y mejorar el desempeño de los proyectos.
- ***Mantener el Coaching Efectivo:*** Continuar proporcionando apoyo y retroalimentación para seguir mejorando las capacidades y desempeño de los *Stakeholders*.

Con estos ajustes, el modelo de articulación de *Stakeholders* puede ser aún más robusto y efectivo, mejorando significativamente el impacto de las investigaciones y asegurando una gestión más eficiente y satisfactoria para todos los *Stakeholders* involucrados.

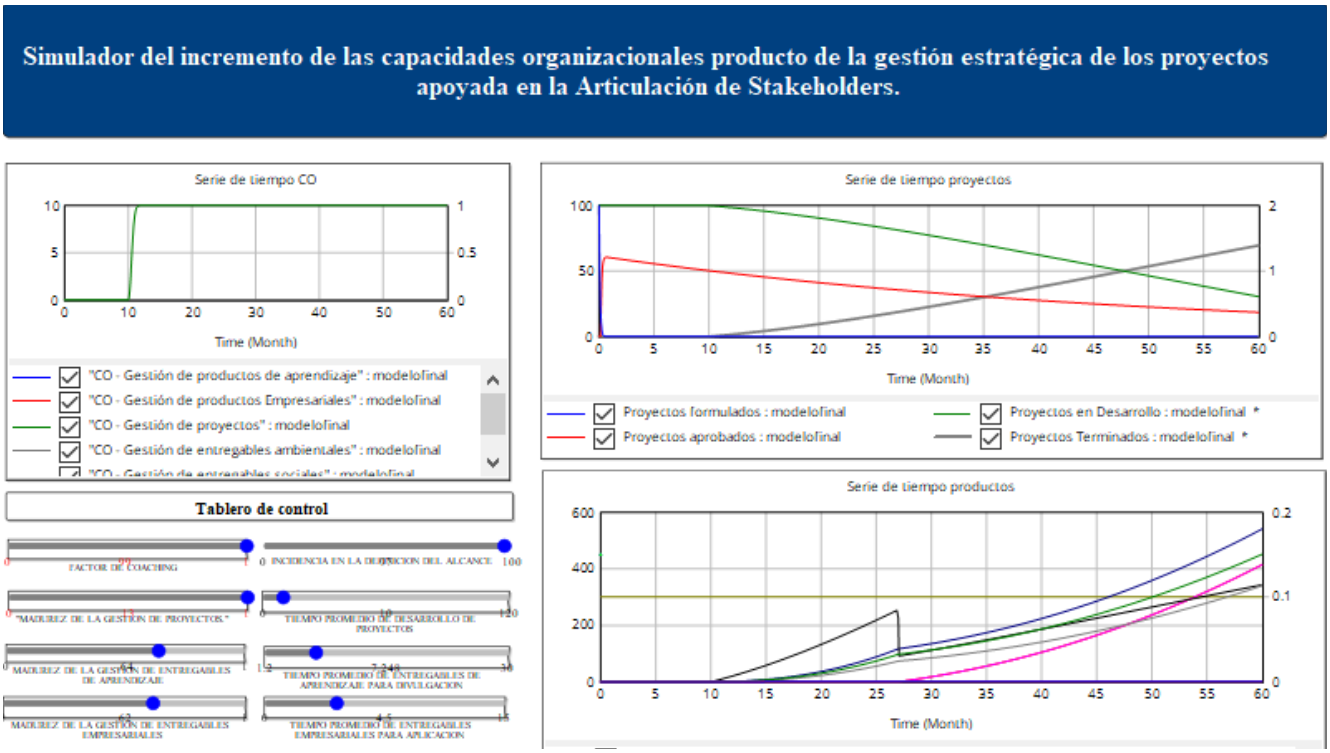
Cuarto Escenario

Se realizan modificaciones significativas llevándolas a su máximo factor de Coaching, incidencia en la definición del alcance, madurez en la gestión de proyectos e incrementando significativamente, llevándolo a un 70% de la capacidad de la madurez en gestión de entregables

de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales. Finalmente se modifica moderadamente las variables de tiempo promedio de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambiental, lo que indica que los plazos de entrega están siendo cumplidos de manera adecuada, pero no óptima. Igualmente, en este escenario, el tiempo promedio de desarrollo de proyectos por convocatoria interna en la Universidad de Cundinamarca es de 10 meses, lo cual obedece a un parámetro general del sistema. La dinámica frente al proceso de gestión de proyectos y entregables se presenta a continuación en la Figura 66.

Figura 66

Tercera iteración variación en la madurez de gestión



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

Con un factor de coaching al máximo, se obtiene una mejora en las capacidades de los equipos y la colaboración entre *Stakeholders*. El factor de coaching influye en la curva de

formulación de proyectos, la cual muestra una mejora constante, ya que en el momento 0, bajo este escenario se podría obtener hasta 100 proyectos formulados, ya que incrementaron las capacidades del sistema, con una aprobación de proyectos cercana a setenta 60, encontrando un punto de equilibrio con la curva de proyectos en desarrolla hacia los 47 meses, con cincuenta 50 proyectos en desarrollo y con la curva de proyectos terminados a los 35 meses, con cuarenta 40 proyectos terminados.

Es importante mencionar, que la formulación, desarrollo y terminación de proyectos es acumulable en el tiempo, por lo que el sistema a los 10 meses, posee 58 proyectos aprobados y 100 proyectos en desarrollo, lo cual indica la capacidad máxima del sistema.

De otro lado, la incidencia de los *Stakeholders* en la definición del alcance al máximo, indica que se podría poseer una total claridad en los objetivos y metas del proyecto, reduciendo la variabilidad y alineando a todos los *Stakeholders*, disminuyendo la incertidumbre y el riesgo de desviaciones de los objetivos iniciales y alcanzado una alta satisfacción debido a la claridad y precisión en los objetivos del proyecto.

Con la madurez en la gestión de proyectos al máximo, se podría obtener procesos de gestión que están altamente optimizados, lo que genera una ejecución eficiente y efectiva de los proyectos, logrando una mayor estabilidad y consistencia en la ejecución de proyectos y reduciendo ineficiencias y mejora en la utilización de recursos.

Por otro lado, con una madurez en la gestión de los entregables se podría obtener procesos formalizados y consistentes, aunque con espacio para mejorar hasta la optimización total, lo que facilita el cumplimiento de plazos de entrega de manera adecuada, aunque no óptima y entregables de calidad consistente, pero con margen de mejora.

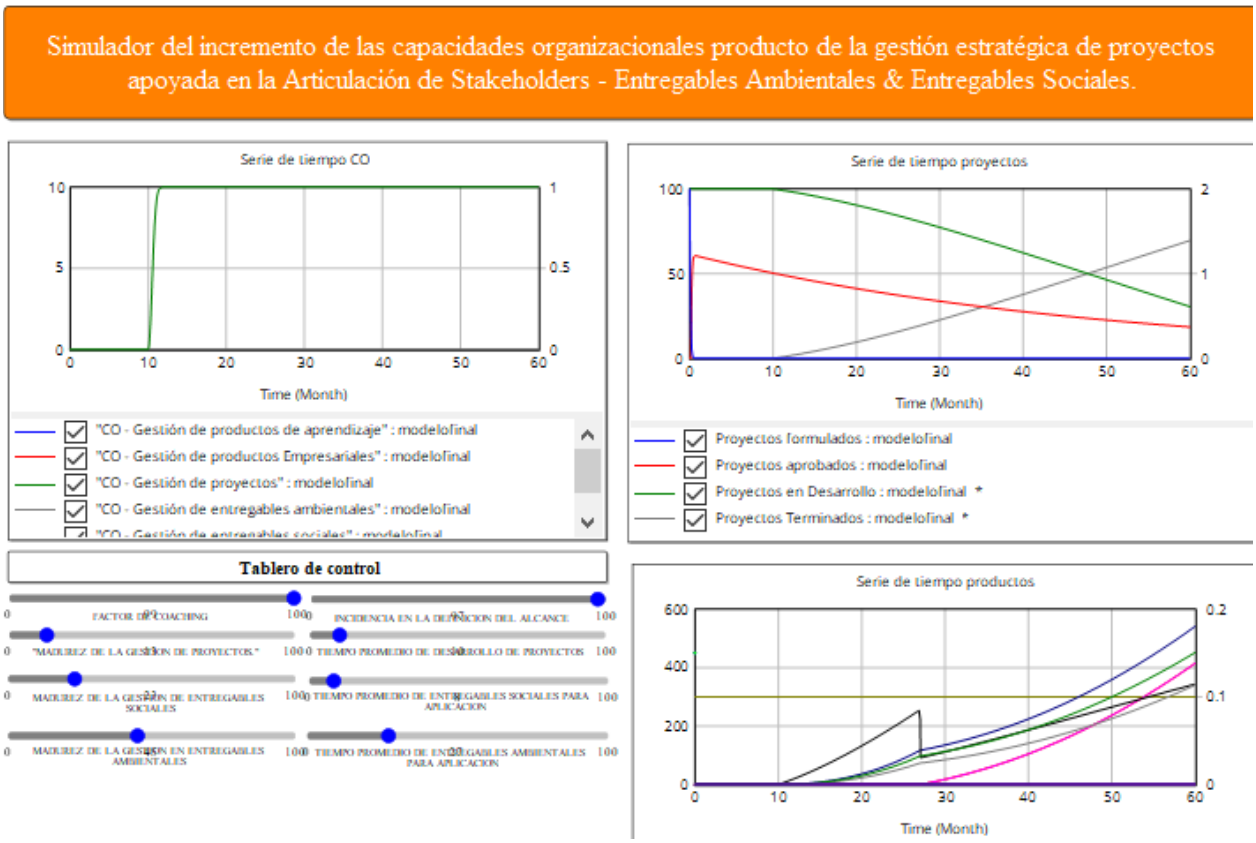
Finalmente, los tiempos promedio de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales, con mejora leve, podrían generar fluctuaciones leves, manteniéndose en niveles adecuados sin alcanzar el óptimo, por lo que los entregables son completados a tiempo, con oportunidades para optimizar los procesos y reducir los plazos, a la vez que, los *Stakeholders* están satisfechos con la entrega a tiempo, aunque reconocen que aún existe oportunidades de mejora.

Al igual que en el escenario anterior, el tiempo promedio de gestión de entregables moderado, indica que los plazos se cumplen de manera adecuada, aunque no de la forma más eficiente posible.

En este escenario, se podría obtener un buen número de productos en sesenta meses, con una proyección máxima de cuatrocientos cuarenta y cinco (445) entregables de aprendizaje, trecientos setenta y cinco (375) entregables empresariales, quinientos setenta y dos (572) entregables sociales y cuatrocientos quince (415) productos ambientales, lo que indica que a partir del mes 10 van incrementándose aceleradamente la gestión de los entregables hasta el mes 27, obteniendo hasta este punto doscientos cincuenta (250) productos y posteriormente desacelera la gestión de los entregables con una curva positiva pero menos prominente hasta el mes 60, donde se obtiene la totalidad de los productos del sistema de los proyectos que entraron en vigor en el ciclo; en este escenario la efectividad de los entregables sociales y ambientales son constantes en el sistema, esto en razón a la naturaleza de los proyectos del sector agropecuarios (Figura 67).

Figura 67

Tercera iteración variables entregables sociales y ambientales



Nota: Elaboración propia. Software Vensim (V. 10.2).

Este escenario presenta varias fortalezas como el coaching al máximo, definición del alcance óptima, alta madurez en la gestión de proyectos, alta madurez en la gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales con procesos altamente optimizados, estables y consistentes y una mejora en la gestión de entregables, con el cumplimiento adecuado de los plazos de entrega y calidad consistente, indicando que es el escenario deseable al interior de las instituciones de educación superior a la hora de gestionar proyectos de investigación.

Bajo este contexto, las recomendaciones para mejorar el impacto de las investigaciones a través del modelo de articulación de *Stakeholders*, en este cuarto escenario son:

- ***Optimizar la Gestión de Entregables:*** Continuar mejorando los procesos de gestión de entregables para alcanzar niveles óptimos de eficiencia.
- ***Mantener el Coaching Efectivo:*** Continuar proporcionando apoyo y retroalimentación para seguir mejorando las capacidades y desempeño de los *Stakeholders*.
- ***Monitoreo Continuo:*** Realizar un seguimiento continuo de las variables críticas para asegurar que se mantienen en niveles óptimos y hacer ajustes necesarios.

Con estos ajustes y el alto nivel de madurez en la gestión de proyectos y entregables, el modelo de articulación de *Stakeholders* puede ser aún más robusto y efectivo, mejorando significativamente el impacto de las investigaciones y asegurando una gestión más eficiente y satisfactoria para todos los *Stakeholders* involucrados.

De otro lado, a partir de los indicadores de desempeño que ofrece el modelo, permite medir la efectividad de la articulación de los *Stakeholders*. Estos indicadores facilitan la formulación de estrategias de mejora basadas en los escenarios que el tomador de decisiones establezca. Además, dicha estructura podría apoyar la implementación de un sistema integral de articulación estratégica dentro de la institución universitaria, asegurando que los resultados de los proyectos de investigación se alineen mejor con las expectativas y aportes de los actores involucrados (Apéndice H).

Consideraciones del Modelo

El modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* para mejorar el impacto de los proyectos de investigación universitaria, presenta un enfoque integral que combina diversas herramientas y teorías de gestión.

La clave del éxito radica en la correcta identificación y gestión de los *Stakeholders*, la optimización de los procesos de gestión de proyectos y entregables, y la aplicación de herramientas analíticas avanzadas.

Como se pudo observar la madurez en la gestión tanto del proyecto como de entregables y la mejora continua, son esenciales para alcanzar resultados de alta calidad y relevancia, contribuyendo así al desarrollo territorial y al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la investigación universitaria.

Es importante resaltar que la identificación de *Stakeholders* y los factores clave de articulación jugaron un papel importante, ya que las variables poder, interés, cooperación y amenaza, son el eslabón central para que los *Stakeholders* realicen sinergias de sus capacidades y finalmente contribuyan de manera adecuada y optima en los proyectos, por lo que la correcta identificación y gestión de *Stakeholders* permite una mayor gestión de sus expectativas y contribuciones, mejorando la colaboración y reduciendo conflictos.

En cuanto a la identificación de las estructuras a la hora de gestionar proyectos, la madurez de gestión de proyectos y entregables, asegura procesos bien definidos, formalizados y continuamente mejorados, lo que, promueve una mejor consistencia y predictibilidad de los resultados del proyecto, asegurando el cumplimiento de plazos y objetivos. Así mismo, la gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales, asegura la relevancia de los entregables que contribuyen al desarrollo territorial.

El factor de coaching se convierte en un *Stakeholder* clave a la hora de gestionar proyectos al interior de las instituciones de educación superior, porque los lideres y el equipo de investigadores del proyecto no están familiarizado por un lado con toda la parte técnica y científica que requiere los proyectos, además de los procesos administrativos y de gestión propio

de los proyectos, por lo que un asesor experto tanto en temáticas técnicas, científicas y administrativas mejora significativamente la gestión de los proyectos, por tanto el nivel óptimo de coaching deberá ser siempre 100%, para ofrecer una provisión de apoyo y realimentación constante a los *Stakeholders* y de esta manera obtener una mejora en las capacidades individuales y colectivas, fomentando la colaboración y el desempeño del equipo.

Finalmente, una definición adecuada del alcance acompañada por los *Stakeholders* ofrece claridad y precisión en los objetivos y metas del proyecto, lo que reduce riesgos, alinea las expectativas y da mayor satisfacción de *Stakeholders*.

En conclusión, el modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* responde a la pregunta de investigación ¿Cómo contribuir a la mejora del impacto de las investigaciones del ecosistema CTeI del sector agropecuario de Cundinamarca, a partir de la articulación de los *Stakeholders*?, desde diferentes ámbitos:

- ***Estrategias de Gestión:*** el modelo proporciona un marco estructurado para la gestión de proyectos y entregables, lo que mejora la eficiencia y efectividad de las investigaciones.
- ***Mejora del Impacto:*** El modelo facilita una mejor gestión de los proyectos de investigación al considerar la articulación e influencia de los *Stakeholders*, lo que resulta en un mayor impacto de los resultados de investigación en el sector agropecuario, al alinear las variables de formulación, aprobación, ejecución y terminación del proyecto con los intereses, poder, cooperación y amenaza de los Stakeholders, además teniendo en cuenta la influencia positiva que estos pueden generar sobre las líneas base de los proyectos.

- ***Fortalecimiento de Capacidades:*** Promueve el desarrollo de capacidades investigativas mediante la integración y coordinación efectiva de *Stakeholders* multisectoriales, interdisciplinarios y con el apoyo del coaching, optimizando los procesos y prácticas de investigación.

En conclusión, la articulación estratégica de *Stakeholders*, como se propone en el modelo, es crucial para mejorar el impacto y las capacidades investigativas en el ecosistema CTeI del sector agropecuario de Cundinamarca, respondiendo así de manera integral a la pregunta de investigación planteada.

De otro lado, el modelo a partir de los componentes y variables genera una serie de indicadores de desempeño. Estos indicadores puede apoyar la toma de decisiones basado en los escenarios propuestos por el tomador de decisiones, lo que facilita la evaluación de la articulación de los *Stakeholders* en el sistema de investigación y por ende el cumplimiento de los objetivos estratégicos y la identificación de áreas de mejora. Además, dichos indicadores apoyan la implementación de un sistema integral para la articulación estratégica dentro de la universidad.

Los indicadores de desempeño son fundamentales porque permiten evaluar y monitorear el progreso y la eficacia del modelo aplicado. En particular, en el contexto de la articulación estratégica de *Stakeholders*, los indicadores ofrecen datos precisos y objetivos sobre el grado de alineación, cumplimiento de expectativas y madurez en la gestión de los proyectos.

Esto facilita la toma de decisiones basadas en evidencia, ayudando a identificar áreas de mejora, ajustar estrategias, y asegurar que los proyectos se desarrollen con eficacia y generen los resultados esperados en términos de impacto académico, social y organizacional.

Validación del Modelo a partir de Grupo de Expertos

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada al grupo de expertos (Apéndice I), con el fin de validar la pertinencia del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* propuesto, obteniendo la percepción de la importancia de la articulación de los *Stakeholders* en los proyectos de investigación universitaria. A continuación, se detallan los análisis descriptivos, factoriales, de correlación, de clústeres y la interpretación de los resultados de las respuestas abiertas.

Análisis Descriptivo de Respuestas Likert

El análisis descriptivo de las respuestas Likert mostró que la mayoría de los encuestados están de acuerdo o totalmente de acuerdo con la importancia de la articulación estratégica de los grupos de interés en los proyectos de investigación. Las preguntas específicas sobre la madurez en la gestión de entregables y la importancia del acompañamiento experto recibieron respuestas especialmente favorables (Apéndice I).

Análisis de Respuestas Abiertas

Las respuestas abiertas revelaron que los encuestados valoran la sinergia y alineación entre los grupos de interés para mejorar los resultados e incrementar el impacto de los proyectos. Además, se destacó la importancia de la organización y claridad en los procesos para fortalecer las capacidades investigativas.

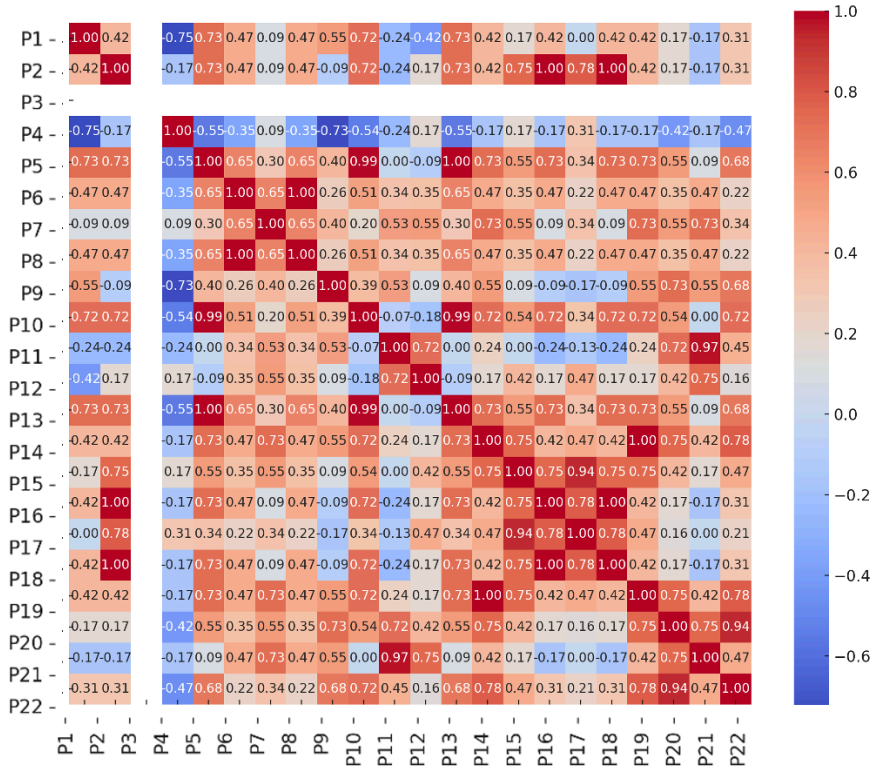
Análisis de Correlación y Alpha de Cronbach

El Alpha de Cronbach calculado para el instrumento en la sección relacionada con la articulación de Stakeholders y el impacto fue de 0.833, lo que indica una alta consistencia interna entre las preguntas de la encuesta en esta sección. Esto sugiere que las preguntas están bien

alineadas para medir un constructo común. Para la sección relacionada con l articulación de los *Stakeholders* y el incremento de las capacidades el Alpha de Cronbach fue de 0.596. El mapa de calor de la correlación también muestra relaciones fuertes entre varias preguntas (Figura 68), lo que indica que están midiendo aspectos similares.

Figura 68

Mapa de calor de correlación entre las preguntas



Nota: Elaboración propia.

El análisis del mapa de calor indica que las correlaciones altas (valores cercanos a 1) indican una fuerte relación entre variables específicas, lo que sugiere que algunos aspectos del modelo están altamente alineados con las percepciones y experiencias de los expertos. Este tipo de relaciones refuerza la validez del modelo en áreas críticas donde se ha logrado un consenso, validando así la aplicabilidad de los componentes del modelo.

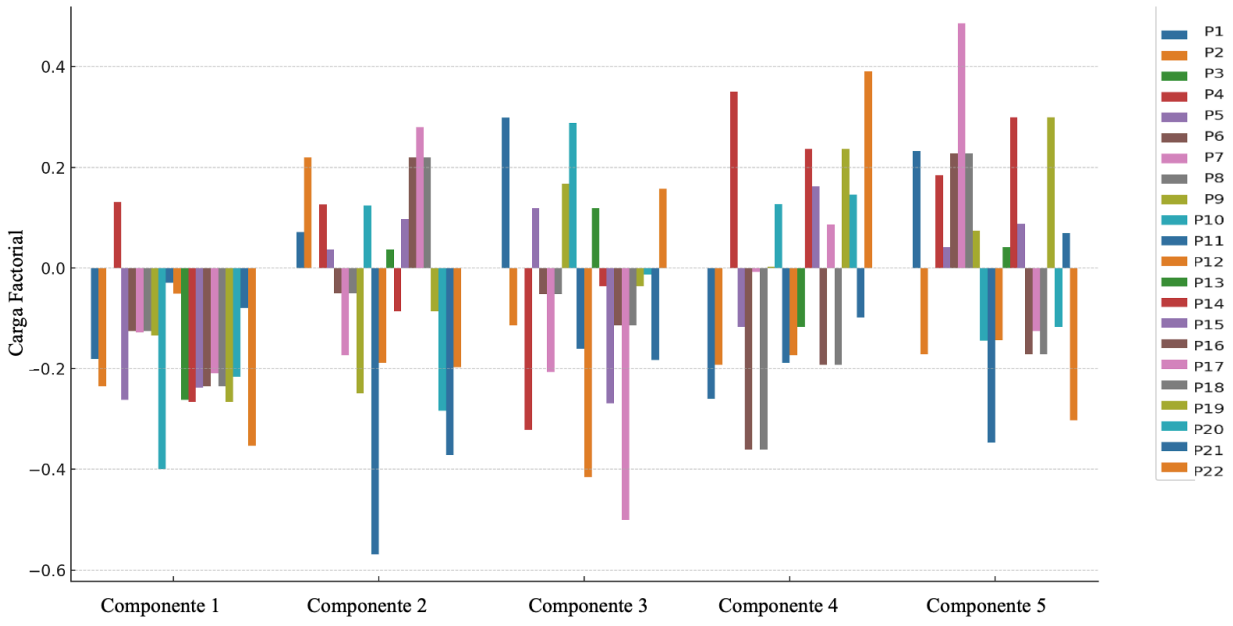
En los casos donde las correlaciones son cercanas a cero, se sugiere que las variables en cuestión no tienen una relación significativa o que la relación es muy débil. Esto puede indicar que algunos elementos del modelo propuesto no son considerados por los expertos como relacionados o influyentes entre sí. Esto es posible si se considera que los expertos con menor experiencia en la gestión de proyectos de investigación, no identifican una relación directa entre ciertas variables. Por ejemplo, si un experto ve que la "gestión de los entregables ambientales" no está correlacionada con el "el incremento de las capacidades y el impacto de los proyectos", podría ser debido a que no todos los proyectos han generado una retroalimentación en el fortalecimiento de sus capacidades o en las de otros *Stakeholders* del proyecto, o quizás porque el desarrollo generado no alcanzo al impacto en los territorios por diferentes razones financieras, o porque únicamente han desarrollado investigación básica sin mayor articulación con otros *Stakeholders* en los cuales se pueda evidenciar el incremento de capacidades o porque los proyectos están en fases muy tempranas de implementación para ver incremento en las capacidades e impacto.

Análisis Factorial Utilizando PCA

El análisis de componentes principales (PCA) reveló 5 componentes principales que explican la mayor parte de la varianza en los datos. El primer componente explica el 44.25% de la varianza, seguido por el segundo componente que explica el 23.82%, el tercer componente explica el 14,5%, el cuarto componente el 9,36% y el quinto componente el 7,82%. Estos componentes reflejan diferentes subconstructos relacionados con la estructura de gestión de proyectos, la articulación de *Stakeholders* y el impacto de los proyectos, el coaching, estructura de gestión de los entregables y las capacidades y el impacto de los proyectos según corresponde (Figura 69).

Figura 69

Cargas de los componentes principales asociados a las preguntas



Nota: Elaboración propia.

El componente 1 y 2 presenta cargas altas positivas y negativas (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P19): Estas preguntas están relacionadas con los temas de articulación de *Stakeholders*. Las cargas positivas en este caso indicarían una fuerte correlación de estas preguntas con el componente 1 y 2, lo que sugiere que estos componentes reflejan principalmente la percepción de los expertos sobre la influencia de la articulación en el impacto de las investigaciones y el rol de los *Stakeholders* en los resultados de los proyectos.

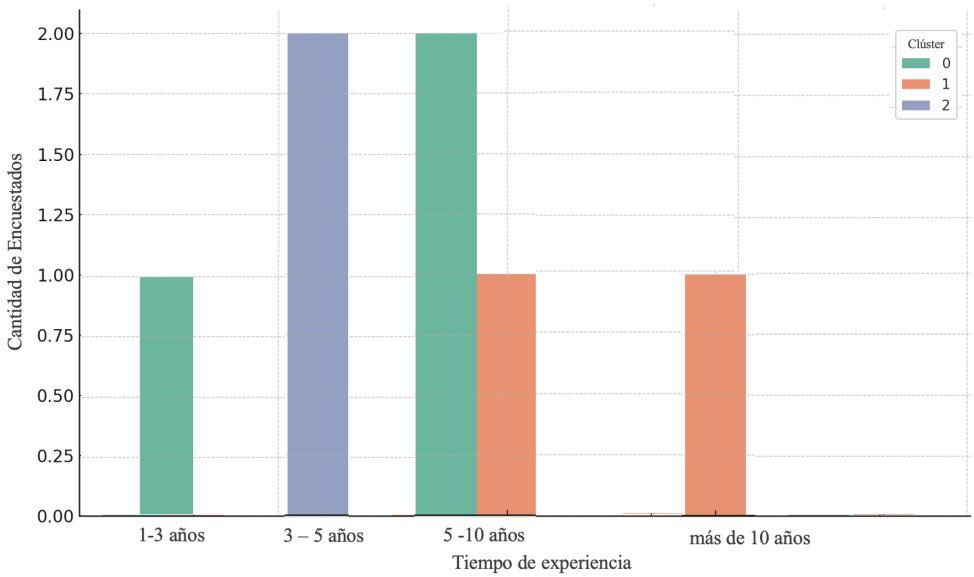
Las cargas en P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18 y 20. Estas preguntas están más relacionadas con los aspectos de la estructura de gestión de proyectos y entregables y su influencia en el incremento de las capacidades de los *Stakeholders* y la forma en que esta estructura influye en los resultados.

Análisis de Clústeres

La gráfica muestra el análisis de clústeres utilizando el método K-means, donde se identificaron tres grupos (clústeres) principales entre los encuestados, basados en sus respuestas sobre la importancia de los stakeholders en proyectos de investigación (Figura 70). Estos clústeres fueron divididos en función del tiempo de experiencia de los expertos, lo cual ayuda a revelar cómo perciben de manera diferente el papel de los *Stakeholders* según su trayectoria profesional.

Figura 70

Distribución de clúster según el tiempo de experiencia



Nota: Elaboración propia.

- El Clúster 0 (color verde) incluye a expertos con entre 1-3 años de experiencia y algunos con 3-5 años, así como un grupo significativo en el rango de 5-10 años de experiencia.
- El Clúster 1 (color naranja) agrupa a encuestados con 5-10 años de experiencia y expertos con más de 10 años de experiencia.

- El Clúster 2 (color azul) se concentra en personas con 3-5 años de experiencia

La idea clave es que estos tres grupos se diferencian por sus niveles de experiencia, lo que permite ver cómo la percepción sobre la relevancia de los stakeholders en los proyectos puede variar en función de cuántos años llevan trabajando en el campo. Cada clúster identifica una tendencia en el tipo de experiencia que define cómo valoran o perciben la importancia de la articulación de stakeholders en los proyectos de investigación.

Conclusión General de la Validación del Modelo

Los resultados de los análisis realizados proporcionan una visión detallada de cómo los encuestados perciben la articulación estratégica de los grupos de interés en los proyectos de investigación universitaria. La alta consistencia interna, los patrones identificados en el análisis factorial y la formación de clústeres proporcionan información valiosa para entender las diferentes perspectivas y cómo estas pueden influir en el éxito de los proyectos.

Resultados Validación del Modelo

Para realizar el análisis detallado de la validación del modelo por el grupo de expertos, se tomó pregunta por pregunta, generando como categorías principales la estructura de gestión de proyectos y entregables, la articulación de *Stakeholders*, y el incremento de las capacidades y coaching. Lo cual se describe a continuación:

En las primeras preguntas se les pide identificarse y determina el rol que han ejercido en los proyectos de investigación y los años de experiencia en ejecución de proyectos hasta el momento, por lo que, la mayoría de los participantes (90%) se identifican como líderes de proyecto o coinvestigadores, con una distribución significativa en la experiencia de investigación: 30% entre 3-5 años, 40% tiene entre 5-10 años, y 20% más de 10 años, representado en la Figura 70.

La experiencia acumulada en investigación es un factor clave que puede influir en la efectividad de los proyectos, destacando la importancia de contar con líderes experimentados para guiar las iniciativas.

Pregunta 1. “Desde su experiencia y percepción, **un proceso de gestión articulada** de los grupos de interés desde el momento de la formulación del proyecto hasta su cierre, considerando la gestión de entregables, es importante para el **incremento del impacto** de los proyectos de investigación".

Un 30% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo con la afirmación, lo que indica que una parte significativa de los participantes considera que la gestión articulada de los grupos de interés es crucial para el impacto de los proyectos de investigación.

Un 70% adicional se mostró de acuerdo, lo que significa que el 100% de los encuestados apoya la idea de que un proceso de gestión articulada es fundamental para el incremento del impacto de los proyectos de investigación. La ausencia de respuestas en las categorías de "ni de acuerdo ni en desacuerdo", "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo" sugiere un consenso claro y un fuerte apoyo a la afirmación. Esto puede reflejar una comprensión compartida de la importancia de involucrar a los grupos de interés a lo largo de todo el ciclo del proyecto.

La alta proporción de respuestas positivas indica que los encuestados creen que la gestión articulada no solo mejora la calidad de la investigación, sino que también asegura que los entregables sean relevantes y útiles para los grupos de interés.

Pregunta 2. “La incidencia en la **definición del alcance** por parte de los grupos de interés en el momento de la formulación del proyecto, es importante para **el incremento del impacto** de los proyectos de investigación”.

Un 70% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo con la afirmación, lo que indica que una parte significativa de los participantes considera que la participación de los grupos de interés es crucial en la definición del alcance del proyecto.

Un 30% adicional se mostró de acuerdo, lo que significa que el 100% de los encuestados apoya la idea de que la definición del alcance, influenciada por los grupos de interés, es fundamental para el impacto de los proyectos de investigación, lo que indica un fuerte consenso sobre la importancia de la participación de los grupos de interés en la definición del alcance del proyecto.

Este respaldo sugiere que los participantes reconocen que la inclusión de diversas perspectivas en la etapa de formulación puede enriquecer el diseño del proyecto. Así mismo, los encuestados enfatizaron en que la participación de grupos de interés permite identificar necesidades y expectativas que podrían no ser evidentes para los investigadores, esto se traduce en un enfoque más integral y contextualizado, lo que puede aumentar la relevancia y aplicabilidad de los resultados de la investigación.

La ausencia de respuestas en las categorías de "ni de acuerdo ni en desacuerdo", "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo" sugiere un consenso claro y un fuerte apoyo a la afirmación. Esto puede reflejar una comprensión compartida de la importancia de involucrar a los grupos de interés desde el inicio del proceso de formulación del proyecto.

El análisis de las respuestas a la pregunta 2 revela un claro reconocimiento de la importancia de la participación de los grupos de interés en la definición del alcance de los proyectos de investigación. La mayoría de los encuestados considera que esta participación no solo enriquece el proceso de formulación, sino que también mejora la gestión del proyecto y, en última instancia, incrementa su impacto, por lo que, la inclusión de diversas perspectivas permite

abordar problemas reales y específicos, lo que resulta en una investigación más relevante y aplicable.

En resumen, la incidencia de los grupos de interés en la formulación del alcance se percibe como un factor clave para el éxito y la efectividad de los proyectos de investigación.

Pregunta 3. ¿Un **proceso de acompañamiento** experto en la formulación del proyecto es importante para el **incremento del impacto** de los proyectos de investigación?.

El 100% de los encuestados estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, lo que indica un unánime reconocimiento de la relevancia del acompañamiento experto en la formulación de proyectos. Este resultado sugiere que los participantes consideran este proceso como un elemento esencial para el éxito de la investigación.

La unanimidad en las respuestas sugiere que todos los participantes reconocen el valor que aporta un acompañamiento experto en la fase inicial de los proyectos. Esto puede reflejar una experiencia previa positiva o una comprensión clara de cómo la experticia puede influir en el éxito de un proyecto.

Se podría inferir que el acompañamiento experto contribuye a mejorar la calidad de la formulación del proyecto. Esto incluye la identificación de objetivos claros, la definición precisa de metodologías y la consideración de factores contextuales que pueden influir en el desarrollo del proyecto y la gestión administrativa y cumplimiento de requerimientos para la postulación de proyectos. La experiencia de los expertos puede guiar a los investigadores en la creación de propuestas más robustas y viables y gestionar las propuestas de manera más efectiva y eficiente en las estructuras de gestión al interior de la institución.

El análisis de las respuestas a la pregunta 3 revela un fuerte consenso sobre la importancia del acompañamiento experto en la formulación de proyectos de investigación, por lo

que infiere en que un proceso de acompañamiento experto puede facilitar la identificación de oportunidades de financiamiento, la alineación de los proyectos con las necesidades de la comunidad y la mejora de la calidad de los entregables. Además, el acompañamiento puede fomentar una cultura de colaboración y aprendizaje continuo, lo que puede ser beneficioso no solo para el proyecto en cuestión, sino también para el desarrollo profesional de los investigadores involucrados.

En resumen, el acompañamiento experto se percibe como un componente clave para el éxito y la efectividad de los proyectos de investigación.

Pregunta 4. "El incremento en la **madurez en la gestión de los proyectos** incide en el **incremento del impacto** derivado de los proyectos de investigación."

Un 70% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo, mientras que un 30% estuvo de acuerdo con la afirmación.

Esto indica que una gran mayoría de los participantes reconoce la relación positiva entre la madurez en la gestión de proyectos y el impacto de los proyectos de investigación.

En el análisis de las respuestas dadas a la pregunta 4 se infiere que un incremento en la madurez en la gestión de proyectos puede llevar a una mejor planificación y ejecución, lo que resulta en productos de investigación de mayor calidad y relevancia. Además, una gestión más madura puede facilitar la identificación y el cumplimiento de los objetivos del proyecto, lo que puede aumentar la satisfacción de los grupos de interés y, en consecuencia, el impacto social, ambiental, productivo y académico de los proyectos.

Pregunta 5. "El incremento en la **madurez en la gestión de los entregables de aprendizaje** (Productos académicos tipo artículos y libros resultado de investigación), incide en el **incremento del impacto** derivado de los proyectos de investigación".

El 70% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo con la afirmación, lo que indica un fuerte respaldo a la idea de que una gestión más madura de los entregables de aprendizaje tiene un impacto positivo en los resultados de investigación. Esto refuerza la idea de que una gestión efectiva de los productos académicos puede llevar a resultados más significativos en la investigación. Así mismo, el 30% adicional se mostró de acuerdo, lo que suma un 100% de respuestas positivas (totalmente de acuerdo + de acuerdo).

Esto sugiere que no hubo desacuerdo en la percepción de la relación entre la madurez en la gestión y el impacto de los proyectos, lo que podría reflejar una fuerte convicción en la importancia de la gestión de los entregables de aprendizaje para el éxito de los proyectos de investigación.

La alta proporción de respuestas positivas sugiere que los encuestados creen firmemente que la calidad y la madurez en la gestión de productos académicos (como artículos y libros) son cruciales para maximizar el impacto de la investigación.

El análisis de las respuestas a la pregunta 5, infiere que un incremento en la madurez en la gestión de entregables puede llevar a una mejor planificación y ejecución de los proyectos, lo que a su vez puede resultar en productos de investigación de mayor calidad, como artículos académicos, libros y otros resultados tangibles. Además, una gestión más madura puede facilitar la identificación y el cumplimiento de los objetivos del proyecto, lo que puede aumentar la satisfacción de los grupos de interés y, en consecuencia, el impacto social y académico de los proyectos.

Pregunta 6. “El incremento en la madurez en la **gestión de los entregables empresariales** (Productos empresariales tipo patentes y licencias, innovación en servicios,

innovación en procesos, innovación en gestión empresarial, y nuevas variedades), incide en el **incremento del impacto** derivado de los proyectos de investigación".

El 70% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo, mientras que un 30% estuvo de acuerdo con la afirmación. Esto indica que una mayoría significativa de los participantes reconoce la relación positiva entre la madurez en la gestión de los entregables empresariales y el impacto de los proyectos de investigación.

En el análisis de las respuestas a la pregunta 6 infiere que un incremento en la madurez en la gestión de los entregables empresariales puede llevar a una mayor innovación y competitividad en el mercado, lo que resulta en un impacto más significativo de los proyectos de investigación. Así mismo, una gestión más madura puede facilitar la transferencia de tecnología y conocimiento entre la academia y la industria, lo que puede aumentar la relevancia y la aplicabilidad de los resultados de investigación.

Pregunta 7. "El incremento en la **madurez en la gestión de los entregables sociales** (Productos sociales tipo, fortalecimiento de asuntos de interés social, fortalecimiento de cadenas productivas, insumos de política pública), incide en el **incremento del impacto** derivado de los proyectos de investigación".

El 70% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo, mientras que un 30% estuvo de acuerdo con la afirmación. Esto indica que la mayoría significativa de los participantes reconoce la relación positiva entre la madurez en la gestión de los entregables sociales y el impacto de los proyectos de investigación.

El análisis de las respuestas de la pregunta 7 infiere que un incremento en la madurez en la gestión de los entregables sociales puede llevar a una mayor efectividad en la implementación de políticas públicas y en el fortalecimiento de asuntos de interés social, lo que resulta en un

impacto más significativo de los proyectos de investigación. Además, una gestión más madura puede facilitar la participación de la comunidad y otros actores sociales, lo que puede aumentar la relevancia y la aplicabilidad de los resultados de investigación.

Pregunta 8. "El incremento en la **madurez en la gestión de los entregables ambientales** (Productos ambientales tipo, fortalecimiento de la sostenibilidad territorial y desarrollo de tecnologías ambientales) incide en el **incremento del impacto** derivado de los proyectos de investigación".

El 80% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo, adicionalmente un 20% estuvo de acuerdo con la afirmación. Esto indica que todos los participantes reconoce la relación positiva entre la madurez en la gestión de los entregables ambientales y el impacto de los proyectos de investigación. Esto a razón de que un incremento en la madurez en la gestión de los entregables ambientales puede llevar a una mayor efectividad en la implementación de iniciativas de sostenibilidad y en el desarrollo de tecnologías que aborden problemas ambientales, lo que resulta en un impacto más significativo de los proyectos de investigación. Por lo tanto, una gestión más madura puede facilitar la participación de la comunidad y otros actores sociales, lo que puede aumentar la relevancia y la aplicabilidad de los resultados de investigación en el ámbito ambiental.

Pregunta 9. "Un proceso de **gestión articulada de los grupos de interés** de un proyecto de investigación desde el momento de la formulación hasta su cierre, considerando la gestión de entregables, es importante para el **incremento de las capacidades investigativas** relacionadas con los proyectos".

La afirmación recibió un 50% de respuestas "totalmente de acuerdo" y un 50% de respuestas "de acuerdo". Esto indica que todos los encuestados están de acuerdo en que la

gestión articulada de los grupos de interés es crucial para el desarrollo de capacidades investigativas. Por lo que un enfoque de gestión articulada puede llevar a una mayor alineación entre los objetivos del proyecto y las expectativas de los grupos de interés, lo que puede resultar en una mayor relevancia y aplicabilidad de los resultados de investigación. Además, la participación activa de los grupos de interés puede contribuir a la identificación de nuevas oportunidades de investigación y a la mejora de la calidad de los entregables, aumentando así las capacidades investigativas de los proyectos.

Pregunta 10. “La incidencia en la **definición del alcance** por parte de los grupos de interés en el momento de la formulación, es importante para el **incremento de las capacidades investigativas** relacionadas con los proyectos”.

La afirmación recibió un 80% de respuestas "totalmente de acuerdo", un 10% de respuestas "de acuerdo" y 10% de respuesta “ni de acuerdo, ni en desacuerdo”. Esto indica que una mayoría significativa de los encuestados reconoce la importancia de la participación de los grupos de interés en la definición del alcance del proyecto y el incremento de las capacidades investigativas.

Existe un fuerte consenso entre los participantes (90%), sobre la relevancia de la participación de los grupos de interés en la definición del alcance de los proyectos de investigación.

Esto sugiere que los encuestados valoran la colaboración y la inclusión de los grupos de interés como factores clave para el éxito de los proyectos y también son importantes porque contribuyen directamente al incremento de las capacidades investigativas. Esto implica que los grupos de interés pueden aportar conocimientos, experiencias y recursos que enriquecen el proceso de investigación.

Pregunta 11. "Un proceso de **acompañamiento experto** en la formulación es importante para el incremento de las **capacidades investigativas** relacionadas con los proyectos".

El 70% de los encuestados se mostró totalmente de acuerdo, adicionalmente un 30% estuvo de acuerdo con la afirmación, lo que indica que todos los encuestados consideran que el acompañamiento experto en la formulación de proyectos es crucial para mejorar las capacidades investigativas.

Este consenso sugiere una fuerte creencia en la necesidad de contar con expertos que guíen el proceso de formulación, al igual que fue considerado para mejorar el impacto de las investigaciones en la pregunta 3. Este consenso también podría reflejar una experiencia positiva previa o una cultura organizacional que valora la asesoría y el apoyo en la formulación de proyectos.

Finalmente, la afirmación implica que el acompañamiento experto no solo es deseable, sino esencial, lo cual puede interpretarse de varias maneras:

- Los expertos podrían aportar conocimientos técnicos y metodológicos que los investigadores no poseen, lo que puede enriquecer el diseño del proyecto.
- La presencia de un experto podría elevar la calidad del proyecto, asegurando que se sigan las mejores prácticas y se eviten errores comunes.
- Un acompañamiento adecuado podría ayudar a alinear los objetivos del proyecto con las necesidades y expectativas de los grupos de interés, lo que podría resultar en un mayor impacto.
- Un acompañamiento adecuado podría fortalecer la articulación con *Stakeholders* internos y externos a la institución, además de dinamizar los procesos, y aportar conocimiento valioso en la gestión administrativa y documental, con el objetivo

de mejorar la efectividad de los procesos y evitar retrasos e incluso el fracaso de los proyectos.

En conclusión, las respuestas dadas a la pregunta 11 sobre la percepción de que el acompañamiento experto es vital para el incremento de las capacidades investigativas sugiere que, al implementar este tipo de apoyo, las instituciones pueden esperar un aumento en la calidad y relevancia de sus proyectos de investigación, esto podría traducirse en un mayor impacto social y académico.

Pregunta 12. "El incremento en la **madurez en la gestión de los proyectos** incide en el incremento de las **capacidades investigativas** relacionadas con los proyectos". La madurez en la gestión de proyectos, se refiere a la capacidad de una organización para gestionar proyectos de manera efectiva y eficiente. Esto incluye la implementación de metodologías adecuadas, la planificación, la ejecución, el monitoreo y la evaluación de proyectos.

El 60% de los encuestados está totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que un 40% está de acuerdo. Esto indica que hay un fuerte apoyo hacia la idea de que la madurez en la gestión de proyectos tiene un impacto positivo en las capacidades investigativas, aunque no es un consenso absoluto.

El análisis de las respuestas indica que la percepción de que la madurez en la gestión de proyectos incide en las capacidades investigativas sugiere que, al mejorar la gestión, las instituciones pueden esperar un aumento en la calidad y relevancia de sus investigaciones. Esto podría traducirse finalmente en un mayor impacto en la comunidad científica y en la sociedad en general. Por lo que, un aumento en la madurez podría implicar:

- La adopción de mejores prácticas en la gestión de proyectos podría generar una gestión más efectiva y la correspondiente obtención de resultados.

- La madurez también podría reflejar un compromiso con la capacitación continua del personal, lo que a su vez podría mejorar las capacidades investigativas.
- La madurez en la gestión podría facilitar el desarrollo de nuevas competencias en el equipo de investigación, lo que resulta en proyectos más innovadores y relevantes.
- Una gestión más madura podría llevar a un uso más eficiente de los recursos, permitiendo que más tiempo y esfuerzo se dediquen a la investigación en sí.

Pregunta 13. "El incremento en la **madurez en la gestión de los entregables de aprendizaje** (Productos académicos tipo, artículos y libros, resultado de investigación) incide en el incremento de las **capacidades investigativas** relacionadas con los proyectos".

El 80% de los encuestados está de acuerdo con que la madurez en la gestión de los entregables de aprendizaje (artículos y libros) mejora las capacidades investigativas. Esto sugiere que los encuestados ven un valor significativo en la gestión de los productos académicos para el desarrollo de habilidades y conocimientos en investigación.

Pregunta 14. "El incremento en la **madurez en la gestión de los entregables empresariales** (Productos empresariales tipo patentes y licencias, innovación en servicios, innovación en procesos, innovación en gestión empresarial, y nuevas variedades) incide en el **incremento de las capacidades** investigativas relacionadas con los proyectos".

La madurez en la gestión de los entregables empresariales, se refiere a la capacidad de una organización para gestionar de manera efectiva los productos y resultados que generan valor, como patentes, licencias y procesos innovadores.

El 70% de los encuestados apoya la afirmación indicando estar totalmente de acuerdo, y el otro 30% indican estar de acuerdo, lo que resalta la creencia de que una gestión más madura

de los entregables empresariales no solo mejora las capacidades, sino que también aumenta el impacto de los proyectos de investigación.

La afirmación sugiere que a medida que las organizaciones mejoran su gestión de entregables empresariales, también incrementan sus capacidades para llevar a cabo investigaciones de calidad. Esto podría resultar en que:

- La gestión efectiva de patentes y licencias podría facilitar el desarrollo de nuevas tecnologías que, a su vez, pueden ser objeto de investigación.
- La madurez en la gestión podría fomentar una mejor colaboración entre departamentos, lo que enriquecería el proceso de investigación.

La percepción de que la madurez en la gestión de entregables empresariales incide en las capacidades investigativas sugiere que, al mejorar la gestión, las instituciones pueden esperar un aumento en la calidad y relevancia de sus investigaciones. Esto podría traducirse en un mayor impacto en la comunidad empresarial y en la sociedad en general.

Por lo anterior, es posible inferir que el incremento de las capacidades es inevitable, si se mejoran los procesos de madurez en gestión de proyectos y entregables, ya que en sí mismo, involucra el talento humano, los procesos y las mejores prácticas que al desarrollarlas, mejora las capacidades investigativas y así mismo, al mejorar las capacidades, por consiguiente se mejora el impacto de las investigaciones, ya que puede obtener productos de resultado de investigación con mayor calidad.

Pregunta 17. “Una **estructura** de análisis de la articulación de los grupos de interés es importante para el **incremento del impacto** de los proyectos de investigación”.

La distribución de las respuestas muestra una diversidad de opiniones. La mayoría de los encuestados (90%) se posiciona a favor de la afirmación, con un 50% totalmente de acuerdo y un 40% de acuerdo.

Esto indica un fuerte consenso sobre la importancia de una estructura de análisis de la articulación de los grupos de interés para incrementar el impacto de los proyectos de investigación. Solo un 10% de los encuestados se encuentra en la categoría de "ni de acuerdo ni en desacuerdo", lo que sugiere que la mayoría tiene una opinión clara sobre la importancia de la articulación de los grupos de interés. La ausencia de respuestas en desacuerdo indica que no hay una oposición significativa a la idea.

La percepción de que una estructura de análisis de la articulación de grupos de interés es importante para el impacto de los proyectos de investigación sugiere que hay un reconocimiento general de su relevancia. Esto puede ser un indicativo de que los encuestados han observado beneficios en sus experiencias previas al involucrar a los grupos de interés.

La afirmación sugiere que una adecuada articulación de los grupos de interés puede aumentar el impacto de los proyectos de investigación. Esto podría significar que:

- Al involucrar a los grupos de interés, los proyectos podrían alinearse mejor con las necesidades y expectativas de la sociedad y el mercado.
- Una buena articulación podría facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías entre investigadores y grupos de interés, aumentando así el impacto práctico de la investigación.

Pregunta 18. "Una **estructura** de análisis de la articulación de los grupos de interés incide en el **incremento de las capacidades** investigativas relacionadas con los proyectos". Una estructura de análisis de la articulación de los grupos de interés, se refiere a un marco que

permite gestionar y coordinar las relaciones con los diferentes actores involucrados en los proyectos de investigación.

El 100% de los encuestados se posiciona a favor de la afirmación, con un 70% totalmente de acuerdo y un 30% de acuerdo. Esto indica un consenso absoluto sobre la idea de que una estructura de análisis de la articulación de los grupos de interés es fundamental para mejorar las capacidades investigativas.

La afirmación sugiere que una adecuada articulación de los grupos de interés puede incrementar las capacidades investigativas de varias maneras:

- Acceso a Recursos: La colaboración con diferentes grupos de interés podría facilitar el acceso a recursos financieros, humanos y tecnológicos que son cruciales para la investigación.
- Intercambio de Conocimientos: La interacción con diversos actores podría enriquecer el proceso de investigación mediante el intercambio de conocimientos y experiencias, lo que llevaría a enfoques más innovadores y efectivos.
- Desarrollo de Habilidades: La articulación con grupos de interés podría proporcionar oportunidades de capacitación y desarrollo profesional para los investigadores, mejorando así sus capacidades.

La percepción de que una estructura de análisis de la articulación de los grupos de interés incide en el incremento de las capacidades investigativas sugiere que los encuestados han observado beneficios en sus experiencias previas al involucrar a los grupos de interés. Esto puede ser un indicativo de que la colaboración y la comunicación son vistas como elementos clave para el éxito de los proyectos de investigación.

Pregunta 19. "Una **estructura** de análisis de la **gestión de proyectos** es importante para el **incremento del impacto** de los proyectos de investigación". Una estructura de análisis de la gestión de proyectos, se refiere a un marco sistemático que permite planificar, ejecutar, monitorear y evaluar proyectos de investigación.

El 100% de los encuestados se posiciona a favor de la afirmación, con un 70% totalmente de acuerdo y un 30% de acuerdo. Esto indica que todos los participantes reconocen la importancia de una estructura de análisis en la gestión de proyectos para aumentar su impacto.

La afirmación sugiere que una adecuada gestión de proyectos podría incrementar el impacto de la investigación de varias maneras:

- ***Eficiencia en la Ejecución:*** Una buena gestión permitiría optimizar recursos y tiempo, lo que puede resultar en una ejecución más efectiva de los proyectos.
- ***Mejora en la Toma de Decisiones:*** Con una estructura de análisis, los investigadores podrían tomar decisiones informadas basadas en datos y resultados previos, lo que aumentaría la probabilidad de éxito del proyecto.

La percepción de que una estructura de análisis de la gestión de proyectos incide en el incremento del impacto sugiere que los encuestados han observado beneficios en sus experiencias previas al aplicar buenas prácticas de gestión. Esto puede ser un indicativo de que la planificación y la organización son vistas como elementos clave para el éxito de los proyectos de investigación.

Pregunta 20. "Una **estructura** de análisis de la gestión de proyectos incide en el **incremento de las capacidades investigativas** relacionadas con los proyectos".

La respuesta a esta afirmación muestra un consenso positivo significativo, con un 100% de los encuestados en las categorías de "totalmente de acuerdo" (60%) y "de acuerdo" (40%).

Esto indica que todos los participantes reconocen la importancia de una estructura de análisis de la gestión de proyectos en el contexto de las capacidades investigativas.

La afirmación sugiere que una adecuada gestión de proyectos podría mejorar las capacidades investigativas de varias maneras:

- Podría ayudar a los investigadores a desarrollar habilidades en planificación, organización y evaluación, lo que sería beneficioso para futuros proyectos.
- Una buena gestión podría facilitar la colaboración entre investigadores y grupos de interés, lo que enriquecería el proceso de investigación y aumentaría la calidad de los resultados.
- Una gestión efectiva permitiría un uso más eficiente de los recursos, lo que resulta en una mayor capacidad para llevar a cabo investigaciones complejas.

La percepción de que una estructura de análisis de la gestión de proyectos incide en el incremento de las capacidades investigativas sugiere que los encuestados han observado beneficios en sus experiencias previas. Esto puede ser un indicativo de que las instituciones están en el camino correcto al implementar y fomentar estas estructuras.

Pregunta 23. ¿Cómo considera Ud. que contribuye un **modelo de articulación estratégica de** grupos de interés a la obtención de los **resultados en los proyectos de investigación** universitaria y a su **impacto**?. Pregunta abierta.

Los expertos coinciden en que un modelo de articulación estratégica permitiría que los diferentes grupos de interés alineen sus objetivos y expectativas y esto es crucial para asegurar que todos los actores trabajen hacia un mismo fin, lo que aumenta la probabilidad de alcanzar los resultados deseados, por lo que, la sinergia generada por esta alineación es fundamental para el éxito de los proyectos.

Por lo tanto, la participación activa de los grupos de interés es esencial para la obtención de resultados, ya que, cada actor aporta sus capacidades desde su experiencia, conocimiento y recursos, lo que enriquece el proceso investigativo. Por lo tanto, la vinculación de estos actores en todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución, es vital para asegurar que se logren los impactos proyectados.

Así mismo, los expertos indican que un modelo articulado, permite identificar y movilizar los recursos y capacidades de cada grupo de interés, lo que, no solo optimiza la gestión de los recursos disponibles, sino que también asegura que se utilicen de manera efectiva para alcanzar los objetivos del proyecto, por lo que una gestión adecuada de las expectativas y requerimientos de los grupos de interés es clave para obtener resultados satisfactorios.

La articulación de grupos de interés no solo se centra en los resultados académicos, sino que también busca maximizar el impacto social y ambiental de los proyectos, por lo que es clave involucrar a las comunidades y otros actores relevantes, ya que esto, asegura que la investigación responda a necesidades reales y contribuya al desarrollo social y económico del territorio. Esto es fundamental para que los resultados de la investigación sean aplicables y beneficiosos para la sociedad.

Por otro lado, la colaboración entre diferentes sectores puede provocar innovaciones que aborden problemas específicos de la comunidad, por lo que la transferencia de tecnología y el impacto de los productos generados se benefician por un enfoque articulado, permitiendo que los resultados de la investigación se implementen eficazmente en la práctica.

Finalmente, los expertos mencionan que un modelo de articulación estratégica también facilitaría la evaluación de los resultados y la identificación de áreas de mejora, al tener una

visión más amplia y diversa de los procesos, que permite detectar debilidades y oportunidades para optimizar la implementación de proyectos en el futuro.

Pregunta 24. ¿Cómo considera Ud. que contribuye un **modelo de articulación estratégica de** grupos de interés contribuye al fortalecimiento de las **capacidades investigativas** y al impacto de los proyectos de investigación universitaria?.

Los expertos indican que la articulación de grupos de interés permite la creación de sinergias entre diferentes actores, lo que es fundamental para abordar problemas complejos. La colaboración entre académicos, estudiantes, comunidades y el sector privado enriquece el proceso investigativo, facilitando la identificación de soluciones más efectivas y específicas.

Un modelo articulado no solo mejora la calidad de la investigación, sino que también fortalece las capacidades de los investigadores, por lo que, al involucrar a diversos actores, se fomenta el aprendizaje mutuo y la co-creación de conocimiento, lo que contribuye al desarrollo de habilidades críticas como la gestión de proyectos y la comunicación efectiva.

Por otro lado, un modelo de articulación estratégica permite identificar tanto las capacidades como las debilidades de los grupos involucrados, lo cual es esencial para mitigar riesgos y optimizar la implementación de proyectos, asegurando que se alcancen los resultados esperados.

Así mismo, los expertos indican que la investigación debe trascender la individualidad del conocimiento, promoviendo un enfoque universal que valore el propósito social y ambiental del desarrollo investigativo, por lo que, la investigación debe ser vista como un esfuerzo colectivo, que beneficie a la sociedad en su conjunto.

En resumen, un modelo de articulación estratégica de grupos de interés es fundamental para el fortalecimiento de las capacidades investigativas y el impacto de los proyectos de

investigación universitaria, ya que, facilita la colaboración, mejora la relevancia de los resultados, y promueve un enfoque integral que considera las realidades y necesidades de la comunidad, lo cual, no solo enriquece el proceso investigativo, sino que también asegura que la investigación tenga un impacto positivo y duradero en la sociedad.

Finalmente los expertos mencionan que, en sistemas de investigación jóvenes como el de la Universidad de Cundinamarca, la cual es una universidad de provincia, que a menudo tienen menos experiencia en investigación y en la gestión administrativa, la articulación estratégica se percibe como un medio para superar estas limitaciones, facilitando el desarrollo de capacidades investigativas, la colaboración y el apoyo mutuo, lo cual son esenciales para superar las limitaciones administrativas y de experiencia.

Consideraciones de la Validación del Modelo

Las validación del modelo realizada a un panel de expertos en proyectos de investigación, dejó ver oportunidades de mejora que pueden implementar las instituciones de educación superior para mejorar por un lado la articulación de los *Stakeholders*, las capacidades y el impacto de los resultado de investigación. A continuación se describen las oportunidades de mejora, de acuerdo a las respuestas dadas por el grupo de expertos.

En cuanto a la articulación de los *Stakeholder* y el incremento del impacto, las instituciones de investigación pueden adoptar enfoques de gestión que integren a los grupos de interés desde la formulación hasta el cierre del proyecto. Esto puede ayudar a garantizar que los resultados sean aplicables y que se alineen con las expectativas y necesidades de los grupos involucrados, ya que la gestión articulada puede facilitar la identificación de riesgos y oportunidades a lo largo del proyecto, lo que puede mejorar la capacidad de respuesta y

adaptación de los investigadores a los cambios en el contexto o en las necesidades de los grupos de interés.

Por lo tanto, se recomienda que las instituciones establezcan protocolos claros para la gestión de grupos de interés, que incluyan la identificación de actores clave, la planificación de reuniones regulares y la gestión de entregables de manera colaborativa. También pueden capacitar a los investigadores en habilidades de gestión de proyectos y comunicación, pues esto puede ser beneficioso para mantener una colaboración efectiva y gestionar adecuadamente las expectativas de los grupos de interés.

En cuanto al acompañamiento de los *Stakeholder* en la definición del alcance en etapa de formulación, se resalta la necesidad de que las instituciones de investigación adopten enfoques participativos en la formulación de proyectos, ya que, involucrar a los grupos de interés clave puede ayudar a identificar necesidades y expectativas, lo que a su vez puede guiar la dirección del proyecto y asegurar que los resultados sean aplicables y útiles.

Por lo tanto, la participación de los grupos de interés también puede facilitar la creación de redes y alianzas, lo que puede aumentar la visibilidad y el apoyo para los proyectos de investigación, así como mejorar la implementación de sus resultados.

En cuanto al acompañamiento de un experto en la formulación del proyecto, puede facilitar la identificación de oportunidades de financiamiento, la alineación de los proyectos con las necesidades de la comunidad y la mejora de la calidad de los entregables, así como, puede fomentar una cultura de colaboración y aprendizaje continuo, beneficioso para el proyecto y para el desarrollo profesional de los investigadores involucrados en aspectos técnicos, científicos y/o administrativos.

La percepción de que el acompañamiento experto es crucial para el impacto de los proyectos sugiere que las instituciones de investigación deberían considerar la implementación de programas de mentoría o asesoría que faciliten este tipo de apoyo desde la formulación del proyecto. Este acompañamiento podría ayudar a los investigadores por un lado, a definir mejor los objetivos, a estructurar adecuadamente la metodología y a identificar los recursos necesarios, lo que puede resultar en una mayor calidad de los proyectos y, por ende, en un mayor impacto; como también podría, introducir y mejorar la gestión documental y procedimental de los proyectos, ya que esto es clave para no desgastar el sistema de investigación interno y/o externo y asegurar la aplicabilidad de la postulación de los proyectos y el monitoreo o seguimiento de los mismos, ya que muchas veces se relegan por incumplimiento de formatos o procesos.

Se recomienda que las instituciones establezcan redes de expertos que puedan ser consultados durante la fase de formulación de proyectos, incluyendo la creación de un banco de expertos en diversas áreas de investigación. Además, se recomienda la capacitación de investigadores en la búsqueda y selección de expertos adecuados para sus proyectos, así como en la gestión de relaciones con estos expertos para maximizar el beneficio del acompañamiento.

Por otro lado, en cuanto a la percepción de que la madurez en la gestión de proyectos es crucial para mejorar el impacto de los proyectos, sugiere que las instituciones deben enfocarse en desarrollar competencias y habilidades en la gestión de proyectos. Esto puede incluir la adopción de metodologías de gestión de proyectos que promuevan la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación efectiva de los proyectos.

Se recomienda que las instituciones de investigación implementen programas de capacitación en gestión de proyectos, que incluyan formación en herramientas y técnicas de gestión, así como en la gestión de riesgos y la evaluación de resultados.

Por lo tanto, fomentar la creación de equipos de trabajo multidisciplinarios que puedan abordar la gestión de proyectos desde diferentes perspectivas, puede asegurar una mayor calidad y relevancia en los resultados.

En el consenso de la madurez en la gestión de entregables, puede tener varias implicaciones para las instituciones académicas y de investigación. Primero, lo ya mencionada, se resalta una vez más, la necesidad de invertir en la formación y desarrollo de habilidades en gestión de proyectos de investigación, especialmente en lo que respecta a la producción de entregables académicos, empresariales, sociales y ambientales.

Así mismo, se recomienda que las instituciones consideren la implementación de programas de capacitación y desarrollo profesional que se centren en la gestión de entregables de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales.

También sería beneficioso establecer mecanismos de evaluación y retroalimentación que permitan a los investigadores mejorar continuamente sus prácticas de gestión, asegurando que los productos académicos generados sean de alta calidad y relevancia.

Es imperativo que las instituciones de educación superior, poseen herramientas que faciliten los procesos de gestión de proyectos, permitan la actualización de los procesos en tiempo real, realimenten los procesos y validen a tiempo el cumplimiento para generar procesos eficientes y efectivos que contribuya con la optimización del tiempo de gestión de los investigadores y con la cadena de valor interna de gestión de proyectos de la institución.

Por otro lado, la percepción de que la madurez en la gestión de los entregables empresariales es crucial para el impacto de los proyectos, sugiere que las instituciones deben enfocarse en desarrollar competencias específicas en la gestión de estos entregables.

Esto puede incluir la implementación de procesos que aseguren la calidad y la relevancia de los productos generados, como patentes, licencias y otros tipos de innovaciones.

Se recomienda que las instituciones de investigación establezcan protocolos claros para la gestión de entregables empresariales, asegurando que se alineen con las necesidades del mercado y las expectativas de los grupos de interés. Además de fomentar la colaboración entre investigadores y profesionales del sector empresarial para asegurar que los productos desarrollados sean viables y tengan un impacto real en el mercado.

La percepción de que la madurez en la gestión de los entregables sociales es crucial para el impacto de los proyectos, también sugiere que las instituciones deben enfocarse en desarrollar competencias específicas en la gestión de estos entregables. Esto puede incluir la implementación de procesos que aseguren la calidad y la relevancia de los productos generados, como insumos de política pública y el fortalecimiento de cadenas productivas.

Se recomienda que las instituciones de investigación establezcan protocolos claros para la gestión de entregables sociales, asegurando que se alineen con las necesidades de la comunidad y las expectativas de los grupos de interés y fomenten la colaboración entre investigadores, comunidades y responsables de políticas públicas para asegurar que los productos desarrollados sean pertinentes y tengan un impacto real en la sociedad.

La percepción de que la madurez en la gestión de los entregables ambientales es crucial para el impacto de los proyectos, sugiere que las instituciones deben enfocarse en desarrollar competencias específicas en la gestión de estos entregables. Esto puede incluir la implementación de procesos que aseguren la calidad y la relevancia de los productos generados, como el fortalecimiento de la sostenibilidad territorial y el desarrollo de tecnologías ambientales.

Se recomienda que las instituciones de investigación establezcan protocolos claros para la gestión de entregables ambientales, asegurando que se alineen con las necesidades de sostenibilidad y las expectativas de los grupos de interés y fomentar la colaboración entre investigadores, comunidades y responsables de políticas ambientales para asegurar que los productos desarrollados sean pertinentes y tengan un impacto real en la sostenibilidad territorial.

En cuanto a la percepción de que un proceso de gestión articulada es fundamental para incrementar las capacidades investigativas, implica que las instituciones deben adoptar enfoques más colaborativos y participativos en la formulación y ejecución de proyectos. Esto puede incluir la identificación y el involucramiento de los grupos de interés desde las etapas iniciales del proyecto, asegurando que sus perspectivas y necesidades sean consideradas en la gestión de entregables.

Se recomienda que las instituciones de investigación implementen mecanismos formales para involucrar a los grupos de interés en la definición del alcance del proyecto, lo que puede incluir la creación de comités consultivos o grupos de trabajo y capacitar a los investigadores en técnicas de facilitación y mediación, ya que puede ser beneficioso para mejorar la comunicación y la colaboración con los grupos de interés.

En cuanto a la madurez en gestión de proyectos y el fortalecimiento de las capacidades investigativas, las instituciones pueden considerar, invertir en programas de capacitación que fortalezcan la madurez en la gestión de proyectos, lo que a su vez podría mejorar las capacidades investigativas. También podrían considerar realizar evaluaciones periódicas de los procesos de gestión de proyectos para identificar áreas de mejora y asegurar que se están aplicando las mejores prácticas.

Finalmente, en cuanto a la estructura de articulación de *Stakeholders* y el impacto de las investigaciones, las instituciones pueden considerar, también, implementar programas de capacitación que informen a los investigadores sobre la importancia de la articulación de grupos de interés y cómo hacerlo efectivamente, además de desarrollar estrategias de involucramiento para los grupos de interés desde las etapas iniciales de los proyectos de investigación.

Discusión de la tesis

El desarrollo del sector agropecuario demanda intervenciones estratégicas que puedan ser simuladas bajo estructuras que reflejen las realidades y desafíos actuales del sector. Dichas intervenciones deben generar escenarios prospectivos basados en cambios que impulsen la sostenibilidad territorial dentro de marcos de soberanía alimentaria. Esto implica adoptar enfoques que no solo consideren la eficiencia productiva, sino también el bienestar de las comunidades rurales y su impacto en la transformación del territorio.

La presente investigación se basa en un enfoque determinístico para modelar la gestión de Stakeholders en proyectos de investigación universitaria. Este enfoque se fundamenta en la naturaleza compleja y relacional del fenómeno estudiado. Siguiendo el planteamiento de Freeman (1984), los *Stakeholders* son actores clave que influyen y son influenciados por la organización. La teoría de *Stakeholders*, resalta la importancia de entender la multiplicidad de intereses y la dinámica de las relaciones entre actores. En este sentido, el modelo determinista permite un análisis estructurado de las interacciones entre los *Stakeholders* y de las acciones que pueden implementarse para maximizar el impacto de las investigaciones. La decisión de adoptar este enfoque se alinea con la teoría de estructura social propuesta por Galtung (1968) quien subraya la relevancia de las relaciones sociales subyacentes en la comprensión de los fenómenos sociales. Así la estructura social de los proyectos de investigación se compone de las interacciones entre *Stakeholders*, sus roles y sus intereses (Bourdieu, 2011; Ercoşkun, 2021; D. Fischer & Galtung, 2013; Galtung, 1968). Al modelar estas relaciones de manera determinista, buscamos identificar los patrones y mecanismos que influyen en el éxito o fracaso de los

proyectos. Este enfoque sistémico nos permite comprender la dinámica de los proyectos de investigación como un todo, más allá de la suma de sus partes.

Las investigaciones realizadas por el Instituto Humboldt demuestran la necesidad de una estrecha relación con los actores del territorio para recopilar información que refleje sus expectativas y, a su vez favorezca la trasformación territorial hacia desarrollo sostenible. Este enfoque también considera la soberanía alimentaria centrada en el bienestar humano y en la sostenibilidad agropecuaria (Ministerio del Medio Ambiente, 2018; Nates Parra, 2016). Como lo indican investigaciones de Agrosavia, es esencial evaluar la sostenibilidad agropecuaria a través del uso eficiente de los recursos naturales como el suelo, el agua y el aire. Estos estudios plantean la necesidad de crear modelos prospectivos basados en escenarios que evalúen los impactos del cambio climático y la degradación ambiental, promoviendo intervenciones conjuntas entre actores gubernamentales, instituciones académicas, organizaciones empresariales grupos poblacionales circundante, asociaciones campesinas, productores campesinos, y sociedad civil en general (Agrosavia, 2021, 2023; Bustamante Zamudio et al., 2022).

De acuerdo con lo anterior, la gobernanza de los territorios agrícolas, según estudios de Agrosavia con enfoque a los objetivos de desarrollo sostenible, se beneficia de enfoques de dinámica de sistemas (Forrester, 1968) que modelan la complejidad socioecológico de los países agropecuarios, por lo que existe la necesidad latente de desarrollar estudios de los fenómenos relacionados con el cuidado ambiental de una manera holística e integral (De Luca et al., 2017; J. Fischer & Lindenmayer, 2007), considerando las perspectivas de los diferentes actores relacionados indistintamente del nivel de poder que estas puedan tener, debido a que las intervenciones integrales consideran relevante la participación de las poblaciones en condición

de vulnerabilidad como un ejercicio de responsabilidad social que incide en una verdadera transformación territorial, lo cual se ve reflejado en el modelo propuesto.

Una de las mayores responsabilidades de las IES es velar por la transformación positiva de los territorios en los cuales se tiene influencia, y en este sentido el modelo propuesto se enfoca en el análisis de los posibles escenarios de mejora de las comunidades que serían las beneficiarias de los proyectos de investigación relacionados con el sector agropecuario, donde es necesario la revisión de las relaciones de poder e interés y de las forma de coexistencia de los diferentes grupo de interés para que realmente los resultados de los proyectos generen impacto en los territorios.

De otra parte el departamento nacional de planeación presenta diferentes estudios donde muestra la evolución en cifras del agro colombiano (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018), las cuales son importantes para poder aproximarnos al contexto de evolución tanto nacional como regional en la cadena de valor de los productos agropecuarios, quedando pendiente el tema de análisis prospectivo basado en escenarios que requiere de levantamiento de información, análisis de los problemas y expectativas de los diferentes grupos de interés (*Stakeholders*) y además del análisis de los determinantes de la sostenibilidad de los paisajes agropecuarios, lo cual requiere de la comprensión de los intereses de todos los actores que cohabitan en los paisajes agropecuarios (Neef & Neubert, 2011; Pretty, 2008; Valencia Achuri, 2024; Valencia Achuri & Abril Herrera, 2023). Como presenta el estudio de Agrosavia de sostenibilidad ambiental en el cual a partir de un modelo basado en dinámica de sistemas pretenden promover la gobernanza de los territorios agrícolas, en este estudio la dinámica de sistemas es utilizada como una metodología para abordar la complejidad de los paisajes agropecuarios y sus interacciones socioecológicas. Esta metodología, desarrollada por Jay

Forrester (1968; 1997), permite modelar y analizar las relaciones causales y las retroalimentaciones entre los diferentes elementos de un sistema, facilitando la comprensión de su comportamiento a lo largo del tiempo. donde los factores clave son la inclusión de actores diversos, diálogos de saberes, análisis de poder e interés, condiciones socioeconómicas y sostenibilidad y resiliencia acción colectiva y confianza (Bustamante Zamudio et al., 2022).

De otro lado, se establecen paralelismos con la investigación de Del Río (2020), que aborda la gestión de proyectos del área de administración de empresas. Mientras que Del Río ofrece un enfoque metodológico basado en la creación de redes colaborativas y la inclusión de actores relacionados al área de conocimiento, el aporte de la presente tesis amplía esta visión al incorporar un modelo determinista de gestión de *Stakeholders*, centrado en la mejora del impacto de los resultados de los proyectos de investigación que en definitiva propenderán por el fortalecimiento de la sostenibilidad territorial y la soberanía alimentaria. La comparación evidencia cómo ambos estudios convergen en la importancia de la articulación de los *Stakeholders*, pero difieren en sus enfoques metodológicos y objetivos específicos.

Finalmente, según el DNP (2023) en un análisis del avance del sector agropecuario en Colombia, hace el llamado a incrementar los recursos de la investigación agropecuario, tanto del sector público, privado como del académico, fomentando una cultura de innovación, lo cual requiere de una comprensión profunda de las necesidades, capacidades y contextos locales.

Conclusiones, Aportes, Implicaciones y Recomendaciones Finales

El presente capítulo de conclusiones sintetiza los hallazgos principales del estudio sobre el modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* en proyectos de investigación universitaria. A lo largo del trabajo se ha destacado la importancia de una gestión efectiva y articulada de los *Stakeholders* para maximizar el impacto y fortalecer las capacidades investigativas.

El análisis y validación del modelo propuesto ha permitido identificar los factores críticos que inciden en el éxito de los proyectos y por ende en el impacto de las investigaciones, así como las áreas de mejora necesarias para optimizar los procesos de investigación.

En este capítulo, se presentan las conclusiones clave derivadas del estudio, ofreciendo una visión integradora de cómo una adecuada articulación de *Stakeholders* puede transformar y potenciar los resultados de la investigación universitaria.

Conclusiones sobre los Objetivos

El objetivo general se alcanzó mediante la identificación de *Stakeholders*, los factores y relaciones, lo que dio origen al modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* a través de la dinámica de sistemas, el cual permite visualizar cómo la articulación de *Stakeholders* durante el ciclo de vida de los proyectos, contribuye con la mejora del impacto de los proyectos.

El modelo resultante destaca la importancia de una integración continua y efectiva de los *Stakeholders* a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde la formulación hasta el cierre, asegurando una gestión eficiente y una mejora sustancial en el impacto de los resultados de investigación. Asimismo, incluye la gestión de entregables en dimensiones críticas como el aprendizaje, empresarial, social y ambiental, lo cual permite una aplicación más amplia y efectiva de los resultados de investigación en el sector agropecuario. A continuación, se describe el alcance obtenido en los objetivos específicos del presente estudio.

Objetivo 1

Identificar los Stakeholders y las interrelaciones en proyectos de investigación del sector agropecuario desarrolladas por los grupos de investigación de la Universidad de Cundinamarca en los municipios de Fusagasugá, Facatativá y Ubaté, entre 2008 y 2022.

La identificación de los *Stakeholders* clave y sus interrelaciones en proyectos de investigación del sector agropecuario se logró a través de una revisión documental exhaustiva de proyectos y entrevistas a líderes de proyecto. Este proceso permitió mapear y comprender las redes de *Stakeholders* involucrados en estos proyectos, destacando la importancia de actores como la academia, la industria, las organizaciones gubernamentales, y la sociedad civil. Se evidenció que la interrelación entre estos *Stakeholders* es fundamental para el éxito de los proyectos, ya que sus contribuciones y colaboraciones facilitan la integración de conocimientos, recursos y capacidades diversas, fortaleciendo el desarrollo y la implementación de los proyectos de investigación.

Objetivo 2

Analizar los factores claves de articulación de Stakeholders que inciden en la mejora del impacto de los resultados de los proyectos de investigación del sector agropecuario desarrollados por la Universidad de Cundinamarca.

La revisión de literatura y las entrevistas con los *Stakeholders* permitieron identificar factores clave de articulación que influyen directamente en el impacto de los proyectos de investigación. Los factores de interés, poder, cooperación, amenaza e influencia en las líneas base durante la formulación y ejecución de proyectos se destacaron como críticos para una articulación efectiva. La aplicación de un instrumento tipo encuesta a los líderes de proyecto proporcionó datos específicos sobre las relaciones, grado de relación, nivel de poder e interés,

cooperación y amenaza, y el nivel de influencia ejercida por los *Stakeholders* en las líneas base del proyecto. Estos datos permitieron la elaboración de un mapa de redes sociales, facilitando la identificación de los *Stakeholders* clave y las dinámicas de sus interacciones, lo que es esencial para una gestión más estratégica y eficaz de los proyectos de investigación.

Objetivo 3

Proponer un modelo de apoyo a la articulación de los Stakeholders para el mejoramiento del impacto de los resultados de los proyectos de investigación relacionados con el sector agropecuario de Cundinamarca.

El desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* se llevó a cabo mediante el enfoque de dinámica de sistemas. Este modelo subraya la importancia de la articulación de los *Stakeholder*s desde la formulación hasta el cierre del proyecto. Elementos clave incluyen el factor de aprobación de los proyectos, la gestión integral de los proyectos que incorpora la gestión de *Stakeholders*, y la gestión de entregables en las dimensiones de aprendizaje, empresariales, sociales y ambientales. La dinámica de sistemas permitió visualizar y simular cómo estas interacciones y gestiones afectan el impacto final de los proyectos, proporcionando un marco estructurado y práctico para la mejora continua de los procesos de investigación y su relevancia en el desarrollo territorial y sectorial.

Objetivo 4

Validar el modelo de apoyo a la articulación de los Stakeholders de proyectos de investigación, mediante la percepción de expertos y el análisis de escenarios de proyectos desarrollados por la Universidad de Cundinamarca.

La validación del modelo se realizó a través de un análisis detallado con expertos en gestión de proyectos de investigación de la Universidad de Cundinamarca. Los resultados de los

análisis presentados en el capítulo anterior destacaron la efectividad del modelo propuesto para mejorar la articulación de *Stakeholders* y su impacto en la investigación universitaria.

Los expertos consideran que un modelo de articulación estratégica de grupos de interés es crucial para obtener resultados relevantes en los proyectos de investigación, ya que facilitaría la comunicación, la transferencia de conocimientos entre diferentes actores, la articulación de recursos y la gestión eficiente de proyectos y de entregables, que unido al acompañamiento de expertos visualizado en el modelo como Coaching y la inclusión de los *Stakeholders* en la definición del alcance en etapas tempranas, visualizado en el modelo como articulación de los *Stakeholders* en la formulación, contribuiría a mejorar el impacto de las investigaciones. Por otro lado, los expertos consideran que alinear los intereses de los grupos, asegura una mayor aplicabilidad de los resultados de la investigación ampliando su impacto socioeconómico, ambiental, de aprendizaje y empresarial.

Los expertos ratifican que la articulación de los grupos de interés y la gestión eficiente de los recursos son fundamentales para el éxito de los proyectos de investigación universitaria, lo cual se realiza a través de la estructura de gestión de proyectos y entregables, además la experiencia de los participantes y la colaboración entre diferentes actores, considerado como capacidades en el modelo, enriquecen el proceso investigativo, garantizando resultados más relevantes y un impacto social significativo.

En general, los expertos muestran un consenso claro sobre la importancia de la gestión articulada de los *Stakeholders* para mejorar tanto el impacto como las capacidades investigativas de los proyectos de investigación universitaria, así mismo, la inclusión de *Stakeholders* en la definición del alcance y el acompañamiento experto son considerados factores clave para el éxito de los proyectos. Además, la madurez en la gestión de proyectos y de los diferentes tipos de

entregables, siendo, académicos, empresariales, sociales y ambientales, es vista como fundamental para maximizar el impacto y fortalecer las capacidades investigativas.

Las recomendaciones de los expertos fueron integradas como estrategias de articulación y sugerencias para las instituciones de investigación, con miras de fortalecer las capacidades de los proyectos para generar resultados significativos y de alto impacto.

El estudio ha demostrado que una articulación estratégica y bien gestionada de los *Stakeholders* es vital para maximizar el impacto de los proyectos de investigación universitaria en el sector agropecuario. La identificación de los *Stakeholders* clave, junto con la comprensión de los factores que influyen en su cooperación y contribución, permite una gestión más efectiva y enfocada en resultados. El modelo de dinámica de sistemas desarrollado ofrece una herramienta poderosa para simular y planificar intervenciones, asegurando que las investigaciones no solo generen conocimiento, sino que también tengan un impacto tangible en el desarrollo económico, social y ambiental. Este enfoque integrado refuerza las capacidades investigativas y facilita la implementación de proyectos más robustos y alineados con las necesidades y demandas territoriales. La validación con expertos corroboró la solidez del modelo y aportó insights valiosos que fueron incorporados para mejorar su eficacia y aplicabilidad.

Contrastación de las Hipótesis

En función del desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* y su validación por expertos, se llegó a las siguientes conclusiones respecto a las hipótesis planteadas:

La primera hipótesis planteada en este estudio sostiene que *"La gestión estratégica de los proyectos de investigación dinamizada por la articulación de las partes interesadas (Stakeholders) y limitada por la utilización de los recursos, contribuye al impacto de los resultados en los proyectos de investigación universitaria"*. Los resultados obtenidos en el

proceso de validación por expertos, junto con el análisis de los componentes principales y el clúster de experiencia, reflejan una relación clara entre la articulación estratégica de los *Stakeholders* y los resultados obtenidos en los proyectos de investigación. El análisis estadístico de los datos reveló que los expertos en investigación, a través de sus respuestas, respaldan de manera sólida esta afirmación, destacando que aquellos proyectos que implementaron una estrategia adecuada de articulación con los *Stakeholders* mostraron un mayor impacto en los resultados, tanto en términos de producción científica como de aplicación práctica a partir de la propuesta del modelo *"Articulación estrategia de Stakeholders"*.

Por lo tanto, los datos obtenidos en este estudio respaldan completamente la Hipótesis 1, confirmando que la articulación estratégica de las partes interesadas es un factor determinante en la obtención de resultados exitosos en los proyectos de investigación universitaria y en su impacto.

La segunda hipótesis de este estudio plantea que *"La gestión estratégica de los proyectos de investigación dinamizada por la articulación de las partes interesadas (Stakeholder) y limitada por la utilización de los recursos, contribuye al fortalecimiento de las capacidades investigativas y al impacto de los resultados en los proyectos de investigación universitaria"*. Los resultados obtenidos durante la validación del instrumento por parte de los expertos sugieren una aceptación parcial de esta hipótesis. Si bien se identificaron componentes asociados a la articulación estratégica que impactan en el fortalecimiento de las capacidades investigativas, los resultados del análisis de los datos no presentan una consistencia completa en todas las dimensiones evaluadas.

El modelo validado por los expertos refleja una mediana consistencia en esta área, lo que indica que la articulación de *Stakeholders* contribuye al fortalecimiento de las capacidades

investigativas, pero este impacto está condicionado quizás por otros factores no considerados inicialmente, como acceso a recursos adicionales, también es posible que la mediana consistencia se deba a la baja experiencia de algunos expertos en ejecución de los proyectos de investigación, en especial con una articulación con otros *Stakeholders* como pares académicos, ya que como se evidencio en el análisis de redes sociales, más de la mitad de los proyectos no guardaban una relación fuerte con otras instituciones de educación con las cuales se podría fortalecer las capacidades. .

Por lo tanto, la Hipótesis 2 se respalda de manera parcial, ya que si bien existe evidencia de que la articulación de los *Stakeholders* contribuye al fortalecimiento de las capacidades investigativas, los datos también indican que se requiere una mayor profundización en otros factores que intervienen en este proceso para consolidar completamente esta relación.

Aporte al Conocimiento

El desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* para mejorar el impacto de las investigaciones en el sector agropecuario ha aportado significativamente al conocimiento en varios frentes clave.

En primer lugar, la identificación sistemática de los *Stakeholders* clave y sus interrelaciones ha proporcionado una comprensión más profunda y estructurada de las dinámicas de colaboración y poder que influyen en los proyectos de investigación.

Este conocimiento es crucial para diseñar estrategias de gestión que maximicen las sinergias y minimicen los conflictos, promoviendo así un entorno colaborativo más eficiente y productivo.

Además, la integración de factores clave como el poder, interés, cooperación y amenaza en el modelo de dinámica de sistemas ha permitido visualizar cómo estos elementos afectan las distintas fases del ciclo de vida de los proyectos.

La capacidad de simular diferentes escenarios y evaluar sus impactos potenciales en tiempo real proporciona a los gestores de proyectos una ventaja competitiva significativa en la planificación y ejecución de investigaciones agropecuarias.

En resumen, la aplicación del análisis de dinámica de sistemas permitió desarrollar un modelo robusto y comprensivo que captura las complejidades de la articulación estratégica de *Stakeholders* en proyectos de investigación universitaria. Este enfoque no solo mejoró la comprensión de las dinámicas involucradas, sino que también proporcionó herramientas valiosas para la gestión efectiva de estos proyectos, asegurando su éxito y su impacto positivo en el sector agropecuario y el territorio.

La aplicación del análisis de redes sociales (ARS) y el proceso analítico en red (ANP) en el desarrollo del modelo también ha sido innovadora. Estas metodologías han permitido mapear y cuantificar las relaciones y dependencias entre los *Stakeholders* de una manera precisa y detallada.

El uso de ARS ha facilitado la identificación de los nodos críticos y las conexiones más influyentes dentro de la red de *Stakeholders*, mientras que el ANP ha proporcionado un marco robusto para la evaluación y priorización de los diferentes factores y actores involucrados en los proyectos aplicado a la dinámica de sistemas. Esta combinación metodológica ha demostrado ser eficaz para optimizar la participación y el compromiso de los *Stakeholders*, alineando sus intereses con los objetivos del proyecto. Este enfoque no solo permite ejecutar los proyectos de manera más eficiente, sino que también asegura que los resultados generen un impacto sostenible

en el sector agropecuario, en términos sociales, académicos y ambientales. En última instancia, el modelo desarrollado facilita una articulación estratégica inclusiva de los *stakeholders*, garantizando que todos los actores, independientemente de su nivel de poder, participen de manera equitativa en el proceso de toma de decisiones y contribuyan al éxito y sostenibilidad de los proyectos.

La validación del modelo con expertos ha consolidado su relevancia y aplicabilidad en contextos reales, aportando valiosos insights y recomendaciones que han sido integrados para mejorar su funcionalidad. La realimentación obtenida, ha subrayado la importancia de factores como el coaching y la madurez en la gestión de proyectos y entregables, reforzando la necesidad de desarrollar capacidades internas y externas para la sostenibilidad y éxito a largo plazo de los proyectos de investigación.

En resumen, el modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* desarrollado no solo ofrece una herramienta práctica y eficaz para la gestión de proyectos de investigación en el sector agropecuario, sino que también enriquece el marco teórico y metodológico existente, al combinar enfoques de dinámica de sistemas, análisis de redes sociales y el proceso analítico en red, el modelo proporciona un marco holístico e integrador que aborda las complejidades inherentes a la gestión de *Stakeholders*, promoviendo así investigaciones más robustas, colaborativas y de alto impacto a nivel de resultados que pretenden la transformación del territorio.

En conclusión, un modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* para el sector agropecuario, es deseable para maximizar el impacto de los proyectos de investigación universitaria, ya que, facilita la transferencia de conocimiento, asegura la relevancia social de los

resultados, fortalece las capacidades de los involucrados y promueve la innovación, contribuyendo así al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad.

Además de los resultados obtenidos en la investigación principal, este estudio ha contribuido al avance del conocimiento y dando cumplimiento a los compromisos con la Beca de Excelencia Académica del Bicentenario de Minciencias 2020, se obtuvieron los productos de generación de conocimiento, con dos capítulos de libro, dos artículos de investigación y cuatro presentaciones en conferencias académicas tanto a nivel nacional como internacional, dos informes de avance investigación, dos talleres de articulación de *Stakeholders* que se dieron como parte del comité organizador de dos eventos entorno a la problemática. Además se obtuvieron productos adicionales como la creación de una empresa de base tecnológica cuyo propósito es articular los *Stakeholders* académicos y los demás sectores, con la utilización de software propio denominado LifeEventsCo, así mismo, se desarrollaron dos micrositios para las articulaciones de los actores, como parte del ejercicio empresarial, 5 resúmenes y la formulación de un proyecto que será presentado por la Gobernación de Cundinamarca en la convocatoria 41 de regalías, entorno a la sostebilidad ambiental del sector agropecuario, entre otros productos (Apéndice J, Tabla J1).

Estos aportes reflejan el rigor y la relevancia de la investigación, al tiempo que fortalecen la visibilidad y el impacto de los hallazgos en la comunidad académica y en el sector agropecuario.

La difusión de estos conocimientos en diversos formatos y plataformas es esencial para la tesis doctoral, ya que no solo valida la calidad de la investigación, sino que también amplía el alcance de sus implicaciones y aplicaciones prácticas.

Este proceso de divulgación científica ha sido fundamental para el reconocimiento del trabajo realizado y para contribuir a la generación de nuevas líneas de investigación y colaboración dentro del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI).

Recomendación para Políticas Públicas

El desarrollo del modelo de articulación estratégica de *Stakeholders* para mejorar el impacto de las investigaciones en el sector agropecuario ha permitido identificar una serie de factores clave que, si se abordan adecuadamente, pueden maximizar los beneficios de los proyectos de investigación. Basándonos en los hallazgos y análisis realizados, presentamos un conjunto de recomendaciones para políticas públicas que buscan fortalecer la colaboración multisectorial, mejorar la gestión de proyectos, y fomentar la innovación y sostenibilidad en el sector agropecuario.

Estas recomendaciones están diseñadas para proporcionar un marco de acción que las autoridades y organismos pertinentes puedan implementar para facilitar un entorno más favorable para la investigación y el desarrollo agropecuario. Al adoptar estas políticas, se espera no solo incrementar la eficacia y eficiencia de los proyectos de investigación, sino también garantizar que los resultados de estos proyectos tengan un impacto tangible y positivo en las comunidades, el medio ambiente y la economía del sector agropecuario.

1. Fomentar la colaboración entre universidades, gobiernos, sector privado y sociedad civil mediante la creación de plataformas de interacción y redes de colaboración. Se podría generar Políticas públicas que faciliten la creación de consorcios y alianzas estratégicas pueden mejorar significativamente el impacto de las investigaciones en el sector agropecuario.

2. Implementar programas de formación y desarrollo de capacidades para *Stakeholders* en el sector agropecuario. Se podría generar Políticas que promuevan la capacitación en gestión de proyectos, técnicas de investigación, y habilidades de comunicación para mejorar la eficacia y eficiencia de los proyectos de investigación.
3. Crear incentivos fiscales y financieros para fomentar la innovación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario. Generar Políticas que apoyen la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico para que se pueda acelerar la adopción de nuevas tecnologías y prácticas sostenibles en el campo.
4. Desarrollar marcos regulatorios y normativos que estandaricen la gestión de proyectos de investigación, asegurando que todos los proyectos cumplan con criterios claros de calidad, tiempo, costo y alcance. Se podría generar Políticas que promuevan la adopción de mejores prácticas en la gestión de proyectos pueden aumentar la tasa de éxito, con el objetivo de incrementar el impacto de los resultados de investigación.
5. Desarrollar políticas que faciliten la comunicación y difusión de los resultados de investigación a una audiencia más amplia, incluyendo agricultores, decisores políticos y el público en general. Estrategias que promuevan la transparencia y el acceso abierto a los datos y hallazgos de investigación pueden aumentar la adopción de nuevas prácticas y tecnologías.

Estas recomendaciones pueden ayudar a crear un entorno más propicio para la investigación en el sector agropecuario, promoviendo una mayor colaboración, eficiencia y sostenibilidad en los proyectos de investigación.

Limitaciones de la Investigación

A pesar de los hallazgos significativos y las contribuciones al conocimiento sobre la articulación estratégica de *Stakeholders* en proyectos de investigación agropecuaria, la presente investigación no está exenta de limitaciones.

Una de las principales limitaciones es la dependencia de datos cualitativos y la subjetividad inherente a las entrevistas y encuestas, lo que puede introducir sesgos en la percepción de los *Stakeholders*.

Aunque el estudio se centró en el contexto específico de la Universidad de Cundinamarca y el sector agropecuario, el modelo fue diseñado con suficiente flexibilidad para ser aplicado en cualquier sector o industria, siempre y cuando esté relacionado con una institución educativa que desarrolle proyectos de investigación. Sin embargo, para aplicar el modelo en un nuevo contexto, es fundamental realizar una contextualización previa y un análisis de los datos específicos del entorno en el que se va a implementar. Esta contextualización no solo es necesaria para adaptar el modelo a diferentes sectores o territorios, sino también para asegurar que las estrategias generadas sean válidas y adecuadas a las características propias de los *Stakeholders* involucrados.

Una de las principales limitaciones del modelo radica en la necesidad de identificar y analizar adecuadamente a los stakeholders de cada contexto particular, ya que las estrategias de alineación pueden variar significativamente. Como el comportamiento de los *Stakeholders* puede diferir según el entorno, es crucial ajustar el enfoque del modelo para abordar esta variabilidad.

Además, dado que un proyecto es definido como un "esfuerzo temporal para desarrollar un producto, servicio o resultado único" (Project Management Institute [PMI], 2017, 2021), incluso dentro de un mismo sector, las variaciones contextuales introducidas por los

Stakeholders generarán diferencias en el desarrollo y los resultados del proyecto. Esto sugiere que las investigaciones relacionadas con el modelo deben ser abordadas desde un enfoque determinístico más que probabilístico, ya que los fenómenos sociales, como la dinámica de los *Stakeholders*, requieren un análisis profundo basado en lecciones aprendidas y no pueden ser modelados con precisión a través de probabilidades.

Por tanto, aunque el modelo proporciona una base sólida para entender la articulación de *Stakeholders* en proyectos de investigación, su implementación en otros sectores podría requerir adaptaciones para abordar las particularidades y necesidades específicas de cada área de investigación.

También, la implementación y validación del modelo se realizaron en un marco temporal limitado, lo que puede haber influido en la evaluación completa de su eficacia a largo plazo.

Finalmente, la complejidad de las relaciones entre *Stakeholders* y las múltiples variables consideradas podrían requerir análisis más profundos y detallados que no pudieron ser completamente explorados en el alcance de esta investigación.

Recomendaciones para Futuras Investigaciones

Para avanzar en la comprensión y la aplicación efectiva de la articulación estratégica de *Stakeholders* en proyectos de investigación, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el enfoque sectorial del estudio para validar la generalidad del modelo propuesto, realizando previamente la contextualización suficiente para ajustar las variables y los parámetros del sistema. Además, sería beneficioso incorporar métodos cuantitativos más robustos y análisis longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo de las estrategias de articulación de *Stakeholders*.

La exploración de tecnologías emergentes, como el análisis de big data y el aprendizaje automático, podría ofrecer nuevas perspectivas sobre las dinámicas de las relaciones entre *Stakeholders*. Así mismo, es posible llegar a una sistematización a través del software del modelo configurar entradas, parámetros y salidas de una forma automatizada, lo cual generaría un gran apoyo a los tomadores de decisiones, además si se amplía el alcance incluyendo variables de presencia de capacidades y tipos de capacidades, se podría convertir en una herramienta indispensable para las instituciones de educación superior para la gobernanza de los proyectos de investigación. Asimismo, se sugiere investigar la integración de enfoques participativos y colaborativos que involucren a los *Stakeholders* en todas las fases del proyecto, desde la formulación hasta la evaluación post-implementación, para fomentar una mayor co-creación de valor y sostenibilidad en los proyectos de investigación.

Referencias

Ackoff, R. L. (1971). Towards a system of systems concepts. Management Science, 17(11), 661–671.

Ackoff, R. L. (1974). Redesigning the future. *New York*, *29*.

Acuña, A. P. (2012). *La gestión de los Stakeholders: Análisis de los diferentes modelos*.

Acworth, E. B. (2008). University–industry engagement: The formation of the Knowledge Integration Community (KIC) model at the Cambridge-MIT Institute. *Research Policy*, *37*(8), 1241–1254.

Albornoz, M., Barrere, R., Castro, M. E., & Carullo, J. C. (2017). Manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico. *Manual de Valencia. Observatorio Iberoamericano de La Ciencia, La Tecnología y La Sociedad (OCTS-OEI) Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)(Ed.)*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files_manual_vinculacion.pdf

Alla, K., Hall, W. D., Whiteford, H. A., Head, B. W., & Meurk, C. S. (2017). How do we define the policy impact of public health research? A systematic review. *Health Research Policy and Systems*, *15*(1), 1–12. https://health-policy-systems.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12961-017-0247-z?mc_cid=03dfcfd145&mc_eid=[UNIQID]

Álvarez, A., & Aguilar-Gallegos, N. (2005). *Manual introductorio al análisis de redes sociales. Medidas de centralidad*. https://doi.org/10.13140/2.1.4053.7927

Amador Moncada, J. A., Granada Díaz, H. A., Redondo Ortegón, J. M., & Olivar Tost, G. (2017). Nonlinear and Nonsmooth Dynamics in Stress-Sickness Processes. *Ciencia En Desarrollo*, *8*(1), 9–19.

Ansoff, H. I., Kipley, D., Lewis, A. O., Helm-Stevens, R., & Ansoff, R. (2018). *Implanting strategic management* (Vol. 3). Springer.

Association form Project Management [APM]. (2019). *APM Body of Knowledge (7ta ed.)* (Vol. 7). https://www.apm.org.uk/book-shop/apm-body-of-knowledge-7th-edition/

Australian Research Council. (2018). *Engagement and Impact. EI 2018 Assessment Handbook.: Vol. 4.0*.

Bajaña, N. R., & Sifontes, M. G. A. (2018). El desarrollo territorial a partir de un modelo de Cuádruple Hélice: universidad-gobierno-empresa-comunidad. *Desarrollo y Territorio*, *4*, 21–29.

Baker, W., Nohria, N., & Eccles, R. G. (1992). The network organization in theory and practice. *Classics of Organization Theory*, *8*, 401.

Banks, J. (2000). Introduction to simulation. *2000 Winter Simulation Conference Proceedings (Cat. No. 00CH37165)*, *1*, 9–16.

Barabási, A.-L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, *286*(5439), 509–512.

Barabási, A.-L., Watts, D. J., & Newman, M. (2006). *The structure and dynamics of networks*. Princeton University Press.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, *17*(1), 99–120.

Barney, J. B., & Hansen, M. H. (1994). Trustworthiness as a source of competitive advantage. *Strategic Management Journal*, *15*(S1), 175–190.

Becker, G. S. (2009). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. University of Chicago press.

Beckhard, R., & Harris, R. T. (1987). Organizational Transitions: Managing. *Reading, Ms: Addison-Wesley Publishing*.

Belcher, B., & Halliwell, J. (2021). Conceptualizing the elements of research impact: towards semantic standards. *Humanities and Social Sciences Communications*, *8*(1), 1–6.

Belcher, B., & Palenberg, M. (2018). Outcomes and impacts of development interventions: toward conceptual clarity. *American Journal of Evaluation*, *39*(4), 478–495.

Berman, S. L., Wicks, A. C., Kotha, S., & Jones, T. M. (1999). Does stakeholder orientation matter? The relationship between stakeholder management models and firm financial performance. *Academy of Management Journal*, *42*(5), 488–506.

Bharadwaj, A., & Tiwana, A. (2005). Managerial assessments of e-business investment opportunities: A field study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *52*(4), 449–460.

Bohr, N. (1913). I. On the constitution of atoms and molecules. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, *26*(151), 1–25.

Bonnefoy, J. C., & Armijo, M. (2005). *Indicadores de desempeño en el sector público* (CEPAL, Ed.; Vol. 45). Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Socia - ILPES. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5611/S05900_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Borgatti, S. P. (2002). Netdraw network visualization (Version 2.085). *Harvard, MA: Analytic Technologies*.

Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet for Windows: Software for social network analysis. *Harvard, MA: Analytic Technologies*, *6*, 12–15.

Bornmann, L. (2013). What is societal impact of research and how can it be assessed? A literature survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *64*(2), 217–233.

Boulding, K. E. (1956). *The image: Knowledge in life and society* (Vol. 47). University of Michigan press.

Bourne, L. (2009). Stakeholder relationship management. *A Maturity Model for Organisational Implementation. Farnham: Gower*.

Bourne, L., & Walker, D. H. T. (2006). Visualizing stakeholder influence—Two Australian examples. *Project Management Journal*, *37*(1), 5–21.

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, *9*(2), 27–40.

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons.

Boyatzis, R. E. (1991). *The competent manager: A model for effective performance*. John Wiley & Sons.

Brans, J.-P., Macharis, C., Kunsch, P. L., Chevalier, A., & Schwaninger, M. (1998). Combining multicriteria decision aid and system dynamics for the control of socio-economic processes. An iterative real-time procedure. *European Journal of Operational Research*, *109*(2), 428–441.

Brookes, N., & Clark, R. (2009). Using maturity models to improve project management practice. *POMS 20th Annual Conference*, *1*, 285–296. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pomsmeetings.org/ConfProceedings/011/FullPapers/011-0288.pdf

Bryson, J. M. (2004). What to do when stakeholders matter: stakeholder identification and analysis techniques. *Public Management Review*, *6*(1), 21–53.

Caballero F., G. (2006). Análisis de los stakeholders: una reflexión sobre el poder de influencia en la organización. *ICADE. Revista de La Facultad de Derecho*, *68*, 101–122. https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/view/7266/7103

Cameron, B. G., Crawley, E. F., Loureiro, G., & Rebentisch, E. S. (2008). Value flow mapping: Using networks to inform stakeholder analysis. *Acta Astronautica*, *62*(4–5), 324–333.

Canadian International Development Agency [CIDA]. (2008). *Results-based management policy statement* (pp. 1–5). https://www.international.gc.ca/world-monde/funding-financement/policy_statement_2008-enonce_principe_2008.aspx?lang=eng

Canto de Gante, Á. G., Sosa González, W. E., Bautista Ortega, J., Escobar Castillo, J., & Santillán Fernández, A. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Revista de La Alta Tecnología y Sociedad*, *12*(1).

Cardona Rojas, F. P., & García Quiroz, V. M. (2008). *Evaluación de la metodología del Balanced Scorecard como herramienta práctica para la construcción de indicadores de gestión que permitan medir la productividad en las organizaciones y estudio práctico en XM compañía de expertos en mercados SA ESP*. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/20988

Carroll, A. B., & Buchholtz, A. K. (2008). BUSINESS & SOCIETY Ethics and Stakeholder Management. In Cengage Learning Academic Resource Center (Ed.), *Cincinnati: South-Western* (Vol. 7). https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Business%20and%20Society%20_%20ethics%20and%20stakeholder%20management-%207th%20edition.pdf

Carvajal V., Á. (2002). Teorías y modelos: formas de representación de la realidad. *Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal - Redalyc*, *12*(1), 1–15.

Castaño, B. J. P., & Quintana, E. M. B. (2015). Sistema regional de innovación para el desarrollo territorial: propuesta de modelo cuádruple hélice en Colombia. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, *4*(1), 40–64.

Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: Biblioteca Electrónica de La Universidad Nacional de Colombia*, *2*, 1–11.

Chang C., H. G. (2013). El Modelo de la Triple Hélice para la vinculación entre la Universidad y Empresa. *Revista Nacional de Administración*, *1*(1), 85–94. https://doi.org/10.22458/rna.v1i1.286

Chang, H. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la Universidad y Empresa. *Revista Nacional de Administración*, *1*(1), 85–94. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22458/rna.v1i1.286

Checkland, P. (2000). Systems thinking, systems practice: includes a 30-year retrospective. *Journal-Operational Research Society*, *51*(5), 647.

Choi, J., & Wang, H. (2009). Research notes and commentaries: Stakeholder relations and the persistence of corporate financial performance. In *Strategic Management Journal* (Vol. 30, Issue 8, pp. 895–907). https://doi.org/10.1002/smj.759

Chong, H. Y. (2001). An introduction to computing and interpreting Cronbach Coefficient Alpha in SAS. *Paper Proceedings from SAS Institute Inc., Twenty-Sixth Annual SAS® Users Group International Conference, Cary, NC*.

Chwif, L., Banks, J., de Moura Filho, J. P., & Santini, B. (2013). A framework for specifying a discrete-event simulation conceptual model. *Journal of Simulation*, *7*, 50–60.

Cimoli, M. (2007). *Evaluación de un programa de innovación y sistemas de producción en América Latina: estudio sobre la dinámica de redes*. CEPAL.

Clarkson, M. E. (1995). A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, *20*(1), 92–117.

Cleland, D. I. (1999). Project management: strategic design and implementation. In *Project management: strategic design and implementation* (p. 370).

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, *35*(1), 128–152.

Comité para el Desarrollo de la Gestión de Proyectos Innovadores de la Engineering Advancement Association [ENAA]. (2001). *A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation Project Management Professionals Certification Center (PMCC)*. https://es.scribd.com/document/396988823/A-Guidebook-Of-Project-Program-Managemen-pdf?utm_medium=cpc&utm_source=google_pmax&utm_campaign=3Q_Google_Performance-Max_RoW&utm_term=&utm_device=c&gclid=CjwKCAjw-IWkBhBTEiwA2exyO-fmyZo9mlP8Z-dxXM5AuF3TruFURAPXqUNp_rPkU8YtCUkRqyH6SRoCehcQAvD_BwE#

CONPES 3582, Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 1 (2009). https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3582.pdf

CONPES 4069, Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 1 (2021). https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/4069.pdf

Consejo Nacional de Acreditación [CNA]. (2021). *Lineamientos para la acreditación de alta calidad de programas de maestría y doctorado*. CNA Bogotá. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cna.gov.co/1779/articles-404750_norma.pdf

Constitución Política de Colombia [Const], Gobierno de la República de Colombia 1 (1991).

Corbridge, S. (2002). Development as freedom: the spaces of Amartya Sen. *Progress in Development Studies*, *2*(3), 183–217.

Cornelissen, J. P. (2020). *Corporate communication: A guide to theory and practice*.

Covey, R. W., & Hixon, D. J. (2005). The creation and use of an Analysis Capability Maturity Model (ACMM). *The Creation and Use of an Analysis Capability Maturity Model (ACMM)*.

Covey, S. M. R., & Merrill, R. R. (2006). *The speed of trust: The one thing that changes everything*. Simon and schuster. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nQZnDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=%22The+Speed+of+Trust%22&ots=rCFxzqNqPg&sig=te161J2_d-CKqmhQYlaCs4rhaus#v=onepage&q=%22The%20Speed%20of%20Trust%22&f=false

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

Das, T. K., & Teng, B.-S. (2000). A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of Management*, *26*(1), 31–61.

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press.

De Dreu, C. K. W., & Van Vianen, A. E. M. (2001). Managing relationship conflict and the effectiveness of organizational teams. *Journal of Organizational Behavior: The International Journal of Industrial, Occupational and Organizational Psychology and Behavior*, *22*(3), 309–328.

De la Garza, J., Morales, B., & González, B. (2013). Análisis estadístico multivariante. Un enfoque teórico y práctico. *México, DF: McGraw-Hill*.

De Lopez, T. T. (2001). Stakeholder management for conservation projects: a case study of Ream National Park, Cambodia. *Environmental Management*, *28*, 47–60.

De Toscano, G. T. (2009). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. *Graciela Tonon (Comp.)*, *46*, 45–73. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://colombofrances.edu.co/wp-content/uploads/2013/07/libro_reflexiones_latinoamericanas_sobre_investigacin_cu.pdf

Debnath, L. (2009). The legacy of Leonhard Euler–a tricentennial tribute. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *40*(3), 353–388.

Decreto 1449, Por el cual se adopta la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones 1 (2022). https://minciencias.gov.co/sites/default/files/decreto_1449_del_03_de_agosto_de_2022.pdf

Decreto 1651, Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación" 1 (2019). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=100140

Decreto 1666, Por el cual se modifica el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e lnnovación (SNCTI) 1 (2021). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=173951

Decreto 2226, Por el cual se establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación 1 (2019). http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2226_2019.html

Decreto 2227, Por el cual se suprime la planta de personal del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación y se establece la planta de empleos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación 1 (2019). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=103732

Del Castillo Sánchez, L., & Reyes Díaz, S. (2015). Los modelos de relación universidad-empresa. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales. Https://Www. Eumed. Net/Rev/Caribe/2015/07/Universidad-Empresa. Html*.

Del Rio, A., & Sánchez, A. (2017). Colaboración de Stakeholders en el marco de proyectos de investigación innovadores. *Espacios*, *38*(24). https://www.revistaespacios.com/a17v38n24/17382425.html

Del Rio Cortina, A. A. (2020). *Incidencia de una estructura de gestión estratégica de proyectos de investigación en el incremento de capacidades organizacionales en facultades de administración*. https://scholar.google.com.co/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Incidencia+de+una+estructura+de+gesti%C3%B3n+estrat%C3%A9gica+de+proyectos+de+investigaci%C3%B3n+en+el+incremento+de+capacidades+organizacionales+en+facultades+de+administraci%C3%B3n&btnG=#d=gs_cit&t=1721415052507&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3ANvBKgl_brmUJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Des

Demir, C., & Kocabaş, İ. (2010). Project management maturity model (PMMM) in educational organizations. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *9*, 1641–1645. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810024845

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. sage.

Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación [Colciencias]. (2016). Documento N° 1602. Política Nacional de Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. In *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2015). Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA). In *Manual* (pp. 1–91). https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Metodologia_general_ajustada_version_2006.pdf

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2023, February 23). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*. Colombia Potencia Mundial de La Vida.

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-02-23-bases-plan-nacional-de-desarrollo-web.pdf

Díaz C., N., & Castaño Q., C. A. (2015). Stakeholders: Base de la Sostenibilidad Empresaria. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, *10*(2).

Díaz Cáceres, N. (2013). Relaciones de Poder en las Organizaciones a partir de Grupos de Interé. *Daena: International Journal of Good Conscience*, *8*(1), 231–248.

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, *2*(7), 162–167.

Dillman, D. A. (1978). *Mail and telephone surveys: The total design method* (Vol. 19). Wiley New York.

Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review*, *20*(1), 65–91. https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/amr.1995.9503271992

Drake, S. (2003). *Galileo at work: His scientific biography*. Courier Corporation.

Dueholm Müller, S., & Axel Nielsen, P. (2013). Competing values in software process improvement: a study of cultural profiles. *Information Technology & People*, *26*(2), 146–171.

Dunn, C. P., & Burton, B. K. (2006). Friedman's "The social responsibility of business is to increase its profits": A critique for the classroom. *Proceedings of the International Association for Business and Society*, *17*, 292–295. https://cedar.wwu.edu/mgmt_facpubs/7/?utm_source=cedar.wwu.edu%2Fmgmt_facpubs%2F7&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages

Dunning, J. H. (1988). The eclectic paradigm of international production: A restatement and some possible extensions. *Journal of International Business Studies*, *19*(1), 1–31.

Duque O., E. J. (2009). La gestión de la universidad como elemento básico del sistema universitario: una reflexión desde la perspectiva de los stakeholders. *Innovar*, *19*, 25–41.

Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, *23*(4), 660–679.

Eberlein, R. L., & Peterson, D. W. (1992). Understanding models with Vensim™. *European Journal of Operational Research*, *59*(1), 216–219. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0377221792900185

Eden, C., & Ackermann, F. (2013). *Making strategy: The journey of strategic management*. Sage.

Elkington, J., & Rowlands, I. H. (1999). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, *25*(4), 42. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5578099/mod_resource/content/1/Elkington_Triple_Bottom_Line.pdf

Erina, I., Shatrevich, V., & Gaile, E. (2017). Impact of stakeholder groups on development of a regional entrepreneurial ecosystem. *European Planning Studies*, *25*(5), 755–771.

Escuela de Negocios INSEAD, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, & Universidad de Cornell. (2022). *Global Innovation Index 2022 What is the future of innovation-driven growth?* https://www.colombiacompetitiva.gov.co/snci/indicadores-internacionales/indice-global-innovacion

Esfandiari, R. S., & Lu, B. (2010). *Modeling and analysis of dynamic systems*. CRC press.

Esty, D. C., & Winston, A. (2009). *Green to gold: How smart companies use environmental strategy to innovate, create value, and build competitive advantage*. John Wiley & Sons.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, *29*(2), 109–123. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000554

Europe RAND. (2009). Capturing research impact: a review of international practice. In *Report to the higher education funding council for England (DB-578-HEFCE). Cambridge: RAND Europe*. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/documented_briefings/2010/RAND_DB578.pdf

European Commission Centre of Excellence in Project Management [CoEPM2]. (2018a). *Guía de la metodología de gestión de proyectos PM²* (Vol. 3). Office of the European Union. https://doi.org/10.2799/755246

European Commission Centre of Excellence in Project Management [CoEPM2]. (2018b). *PM² project management methodology guide: open edition: Vol. 3ra edition*. Publications Office. https://doi.org/doi/10.2799/957700

European Commission Centre of Excellence in Project Management [CoEPM2]. (2021). *PM² Methodology Guide v 3.0 - Open Edition*. https://doi.org/10.2799/78438

Evan, W. M., & Freeman, R. E. (1988). *A stakeholder theory of the modern corporation: Kantian capitalism*.

Fabbro, E., & Tonchia, S. (2021). Project management maturity models: Literature review and new developments. *The Journal of Modern Project Management*, *8*(3).

Fassin, Y. (2009). The stakeholder model refined. *Journal of Business Ethics*, *84*, 113–135.

Fernández de Lucio, I., Castro Martínez, E., Conesa Cegarra, F., & Gutiérrez Gracia, A. (2000). *Una visión crítica de las relaciones universidad-empresa: el papel de la estructuras de interrelación*.

Fisher, R. A. (1950). *Contributions to mathematical statistics.*

Food and Agriculture Organization [FAO]. (2016). *Marco estratégico revisado y esquema del plan a mediano plazo para 2018-2021* (pp. 1–99). https://www.fao.org/3/mr830s/mr830s.pdf

Ford, D. N. (2011). A Bibliography of System Dynamics Project Management Work. *Retrived from Https://Ceprofs. Civil. Tamu. Edu/Dford/SDPMbibliography-110711a. Pdf*.

Forrester, J. W. (1968). Industrial dynamics—a response to Ansoff and Slevin. *Management Science*, *14*(9), 601–618. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/mnsc.14.9.601

Forrester, J. W. (1994). System dynamics, systems thinking, and soft OR. *System Dynamics Review*, *10*(2-3), 245–256.

Forrester, J. W. (1997). Industrial dynamics. *Journal of the Operational Research Society*, *48*(10), 1037–1041. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1057/palgrave.jors.2600946

Fottler, M. D. (1987). Health care organizational performance: Present and future research. *Journal of Management*, *13*(2), 367–391.

Fowler Jr, F. J. (2013). *Survey research methods*. Sage publications.

Frame, J. D. (2005). *La dirección de proyectos en las organizaciones* (Vol. 3). Ediciones Granica SA.

Freeman, C. (2004). Sistemas de innovación continental, nacional y subnacional. Interrelación y crecimiento económico. *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía*, *56*, 46–83.

Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Pitman. https://books.google.com.co/books?id=4PUJAQAAMAAJ

Freeman, R. E. (2004). The stakeholder approach revisited. *Zeitschrift Für Wirtschafts-Und Unternehmensethik*, *5*(3), 228–254.

Freeman, R. E. (2009). Stakeholder theory: 25 years later. *Philosophy of Management*, *8*(3), 97–107.

Freeman, R. E. (2010). *Strategic management: A stakeholder approach* (Vol. 2). Cambridge university press. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NpmA_qEiOpkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Strategic+management:+A+stakeholder+approach&ots=61joE7R9MO&sig=3X0DRM44jrXIHTEBUK_nwmYWTh8#v=onepage&q=Strategic%20management%3A%20A%20stakeholder%20approach&f=false

Freeman, R. E., Harrison, J. S., & Wicks, A. C. (2007). *Managing for stakeholders: Survival, reputation, and success*. Yale University Press. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NJLV1U9gplMC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Freeman,+R.,+harrison,+J.+y+Wicks,+A.+(2007):+Managing+for+Stakeholders:+Survival,+Reputation,+and+Success.+Yale+University+Press.&ots=3cEJhvbEWY&sig=02ADCQAo3mh6qT5dq5qrUZIBlnw#v=onepage&q=Freeman%2C%20R.%2C%20harrison%2C%20J.%20y%20Wicks%2C%20A.%20(2007)%3A%20Managing%20for%20Stakeholders%3A%20Survival%2C%20Reputation%2C%20and%20Success.%20Yale%20University%20Press.&f=false

Freeman, R., & Mcvea, J. (2001). A Stakeholder Approach to Strategic Management. *SSRN Electronic Journal*, *1*(2), 1–32. https://doi.org/10.2139/ssrn.263511

Friedman, M. T., & Mason, D. S. (2004). A stakeholder approach to understanding economic development decision making: Public subsidies for professional sport facilities. *Economic Development Quarterly*, *18*(3), 236–254. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0891242404265795?journalCode=edqa

Frooman, J. (1999). Stakeholder influence strategies. *Academy of Management Review*, *24*(2), 191–205.

Función Pública. (2018). Guía para la construcción y análisis de indicadores de gestión. *Obtenido de Https://Www. Funcionpublica. Gov. Co/Documents/418548/34150781/Gu% C3% ADa+ Para+ La+ Construcci% C3% B3n+ Y+ An% C3% A1lisis+ De+ Indicadores+ De+ Gesti% C3% B3n+-+ Versi% C3% B3n*, *4*, 1–70. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dadep.gov.co/sites/default/files/guia_para_la_construccion_y_analisis_de_indicadores_de_gestion_version_4.pdf

Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation: Journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. *Science*, *178*(4060), 471–479. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://garfield.library.upenn.edu/essays/V1p527y1962-73.pdf

Garzón, R. C., & Urquiaga, A. A. (2019). Denominación del programa académico: elementos prácticos para su formulación. *PALMA Express*, 28–52.

Gillispie, C. C. (1997). *Pierre-Simon Laplace, 1749-1827: a life in exact science*. Princeton University Press.

Gobernación de Cundinamarca, Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación [Colciencias], Fonseca, S. L., Fúquene, A. M., Bello, P. L., Giraldo, E. P., Otálora, I. A., & Castellanos, O. F. (2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca: construyendo calidad de vida con conocimiento*. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20168

Gobierno Nacional de Colombia. (2023). *Manual de Estructura del Estado Colombiano*. PORTAL UNICO DEL ESTADO COLOMBIANO. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/ejecutiva-orden-nacional.php

Godfrey, W. (1986). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. *Journal of Healthcare Management*, *31*(3), 97. https://journals.lww.com/jhmonline/citation/1986/05000/Project_Management__A_Systems_Approach_to.18.aspx

Gow, J., & Redwood, H. (2020). *Impact in international affairs: the quest for world-leading research*. Routledge.

Grant, J., Brutscher, P.-B., Kirk, S. E., & Butler, L. (2009). Capturing research impact: a review of international practice. *Report to the Higher Education Funding Council for England (DB-578-HEFCE). Cambridge: RAND Europe*, 1–92. https://www.chatpdf.com/c/w6CLseVS2dyoDH4pn31wU

Green Project Management [GPM], Joel Carboni, Mónica González, & Jeff Hodgkinson. (2013). *PRISM. Project Integrating Sustainable Methods. La Guía de Referencia GPM® para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos* (GPM Global, Vol. 1). GPM Global. www.greenprojectmanagement.org

Greenhalgh, T., & Fahy, N. (2015). Research impact in the community-based health sciences: an analysis of 162 case studies from the 2014 UK Research Excellence Framework. *BMC Medicine*, *13*(1), 1–12.

Grundy, T. (2006). Rethinking and reinventing Michael Porter's five forces model. *Strategic Change*, *15*(5), 213–229.

Gulati, R. (1998). Alliances and networks. *Strategic Management Journal*, *19*(4), 293–317.

Hackman, J. R. (2002). *Leading teams: Setting the stage for great performances*. Harvard Business Press.

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1990). *The Core Competence of the Corporation*.

Hancock, B., Ockleford, E., & Windridge, K. (2001). *An introduction to qualitative research*. Trent focus group London.

Harary, F., & Norman, R. Z. (1953). *Graph theory as a mathematical model in social science* (Issue 2). University of Michigan, Institute for Social Research Ann Arbor.

Héder, M. (2017). From NASA to EU: the evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation. *The Innovation Journal*, *22*(2), 1–23.

Hernández, L. C., Verástegui, J. L., & Melo, N. A. P. (2014). La gestión de la triple hélice: fortaleciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno. *Multiciencias*, *14*(4), 438–446.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). méxico: mcGraw-Hill. https://www.semanticscholar.org/paper/METODOLOG%C3%8DA-DE-LA-INVESTIGACI%C3%93N-Fundamentales-M%C3%A9todo/3e42246ee04eeab4fcef7b4bd80c13c59bc21292?p2df

Hill, C. W. L., & Jones, T. M. (1992). Stakeholder-agency theory. *Journal of Management Studies*, *29*(2), 131–154.

Hinsz, V. B., Tindale, R. S., & Vollrath, D. A. (1997). The emerging conceptualization of groups as information processors. *Psychological Bulletin*, *121*(1), 43.

Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *102*(46), 16569–16572. https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0507655102

Hooke, R. (2016). *Lectures de potentia restitutiva, or of spring explaining the power of springing bodies* (Issue 6). John Martyn.

Inman, H. F. (1994). Karl Pearson and RA Fisher on statistical tests: a 1935 exchange from Nature. *The American Statistician*, *48*(1), 2–11.

Instituto Británico AccountAbility, & Carter, A. L. S. (2015). *AA1000 Stakeholders Engagement Standard* (pp. 1–40). www.accountability.org

International Organization for Standardization [ISO]. (2012). *BS ISO 21500 : Guidance on project management.* (Vol. 1). BRITISH STANDARD.

International Organization Standardization [ISO]. (2017). *ISO 10006. Gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la calidad en proyectos* (Vol. 1). https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10006:ed-3:v1:es

International Project Management Association [IPMA]. (2017). *ICB-IPMA Competence Baseline Version 4.0* (Vol. 4). IPMA. https://ipmamexico.com/icb-4/

Ireland, R. D., Hitt, M. A., & Vaidyanath, D. (2002). Alliance management as a source of competitive advantage. *Journal of Management*, *28*(3), 413–446.

Izquierdo, L. R., Galán, J. M., Santos, J. I., & Del Olmo, R. (2008). Modelado de sistemas complejos mediante simulación basada en agentes y mediante dinámica de sistemas. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Las Ciencias Sociales*, *16*, 85–112.

Jepsen, A. L., & Eskerod, P. (2009). Stakeholder analysis in projects: Challenges in using current guidelines in the real world. *International Journal of Project Management*, *27*(4), 335–343.

Joint, N. (2008). Bemused by bibliometrics: using citation analysis to evaluate research quality. *Library Review*, *57*(5), 346–357. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00242530810875131/full/html

Quezada Abad, C., Vivanco, A., & Santa Gadea, K. D. (2018). Investigación científica. Machala: Universidad Técnica de Machala. https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/14229

Kaler, J. (2002). Morality and strategy in stakeholder identification. *Journal of Business Ethics*, *39*, 91–100. https://www.researchgate.net/publication/227283108_Morality_and_Strategy_in_Stakeholder_identification

Keeney, R. L. (1997). Value-focused thinking: A path to creative decisionmaking. *Long Range Planning*, *2*(30), 314.

Kenny, G. (2012). From the stakeholder viewpoint: designing measurable objectives. *Journal of Business Strategy*, *33*(6), 40–46.

Kerlinger, F. N., Lee, H. B., & Bhanthumnavin, D. (2000). Foundations of behavioral research: The most sustainable popular textbook by Kerlinger & Lee (2000). *Journal of Social Development*, *13*, 131–144.

Kerzner, H. (2006). Project Management Best Practices: Achieving Global Excellence. In *Engineering Management, IEEE Transactions on* (Vol. 4). https://doi.org/10.1109/TEM.2007.893984

Kerzner, H. (2017). Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. John Wiley & Sons.

Kerzner, H. (2018). Project management best practices: Achieving global excellence (Vol. 4). John Wiley & Sons.

Kolb, D. A. (2014). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. FT press.

Koskinen, K. U., Pihlanto, P., & Vanharanta, H. (2003). Tacit knowledge acquisition and sharing in a project work context. *International Journal of Project Management*, *21*(4), 281–290.

Kostoff, R. N. (1995). Federal research impact assessment: Axioms, approaches, applications. *Scientometrics*, *34*, 163–206.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de marketing*. Pearson educación.

Kuz, A., Falco, M., Nahuel, L., & Giandini, R. S. (2015). Análisis de Redes Sociales a través de Gephi y NodeXL. *II Simposio Argentino Sobre Tecnología y Sociedad (STS)-JAIIO 44 (Rosario, 2015)*.

Laplace, P.-S. (2000). PROBABILITY MODELS. *Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, Saeed V. Vaseghi Copyright© 2000 John Wiley & Sons Ltd ISBNs: 0-471-62692-9 (Hardback): 0-470-84162-1 (Electronic)*, 44.

Law, A. M., Kelton, W. D., & Kelton, W. D. (2007). *Simulation modeling and analysis* (Vol. 3). Mcgraw-hill New York.

Leavy, P. (2022). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Publications.

Leifer, R., & Triscari, T. (1987). Research versus development: differences and similarities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *2*, 71–78.

Lencioni, P. M. (2012). *The five dysfunctions of a team: Team assessment*. John Wiley & Sons. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XO90IxVPq8AC&oi=fnd&pg=PP8&dq=+The+Five+Dysfunctions+of+a+Team%22&ots=t1BXMGXIEJ&sig=4ulNFBtPMBWclp8xcLuNDkqTRxk#v=onepage&q=The%20Five%20Dysfunctions%20of%20a%20Team%22&f=false

León Romero, R. (2010). Planificación de Proyectos De Investigación y Desarrollo (I+D) en Cooperación. *Perspectivas*, *25*, 203–225.

Ley 115, Pub. L. No. Ley 115, Por la cual se expide la ley general de educación 1 (1994). https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 1450, Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014 1 (2011). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=43101

Ley 1955, Por el cual se expide el Plan Nacional de desarrollo 2018-2022 pacto por colombia, pacto por la equidad. 1 (2019). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=93970

Liberta B., B. E. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *Revista Cubana de Informacion En Ciencias de La Salud*, *15*(3), 7.

Lozano C., J., & Menendez C., A. (2012). Metodología para medir el impacto de los resultados de proyectos de investigación en los servicios de salud. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, *16*(6), 1731–1743.

Lozano C., J., Saavedra R., R. M., & Fernández F., N. (2011). La evaluación del impacto de los resultados científicos. Metodologías y niveles de análisis. *Humanidades Médicas*, *11*(1), 99–117.

Luna, S. M. M. (2007). Manual práctico para el diseño de la Escala Likert. *Xihmai*, *2*(4).

Lyneis, J. M., & Ford, D. N. (2007). System dynamics applied to project management: a survey, assessment, and directions for future research. *System Dynamics Review: The Journal of the System Dynamics Society*, *23*(2-3), 157–189. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sdr.377

Mankins, J. C. (1995). Technology Readiness Levels - TRL. *White Paper, April*, *6*(1995), 1995.

Mansfield, E. (1991). Academic research and industrial innovation. *Research Policy*, *20*(1), 1–12. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/004873339190080A

Martins, H. F., & Fontes Filho, J. R. (1999). ¿ En quién se pone el foco? Identificando stakeholders para la formulación de la misión organizacional. *Revista Del CLAD Reforma y Democracia*, *15*(15), 1–18.

Maxwell, J. C. (1865). VIII. A dynamical theory of the electromagnetic field. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, *155*, 459–512.

Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of Management Review*, *20*(3), 709–734.

McBride, H. L., Wiens, R. M., McDonald, M. J., Cox, D. W., Chan, E. K., & Zumbo, B. D. (2014). Validity and validation in social, behavioral, and health sciences. In *The Edinburgh Postnatal Depression Scale (EPDS): A Review of the Reported Validity Evidence.* (pp. 157–174). Springer International Publishing Cham.

Meade, L. M., & Sarkis, J. (1999). Analyzing organizational project alternatives for agile manufacturing processes: an analytical network approach. *International Journal of Production Research*, *37*(2), 241–261. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/002075499191751

Meadows, D. H. (2008). *Thinking in systems: A primer*. chelsea green publishing.

Meindl, J. R., Stubbart, C., & Porac, J. F. (1996). Cognition within and between organizations. *(No Title)*.

Melón, M. G., Beltran, P. A., & Cruz, M. C. G. (2008). An AHP-based evaluation procedure for Innovative Educational Projects: A face-to-face vs. computer-mediated case study. *Omega*, *36*(5), 754–765. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048306000284

Mendelow, A. L. (1981). *Environmental scanning--the impact of the stakeholder concept*. 1–13. https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=icis1981

Méndez L., R. A. (2020). *Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores* (Ecoe Ediciones, Ed.; 10th ed., Vol. 1). https://elibro.net/es/ereader/uniminutoecoe/129226?page=60.

Meredith, J. R., Shafer, S. M., & Mantel Jr, S. J. (2017). *Project management: a strategic managerial approach*. John Wiley & Sons. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ipZXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=+Meredith,+J.+R.,+%26+Mantel,+S.+J.+(2011).+Project+Management:+A+Managerial+Approach.+John+Wiley+%26+Sons.&ots=Qyl0rGKDhY&sig=1lxWpcRPjL7P2Zdrtp-6JrFdyiM#v=onepage&q=Meredith%2C%20J.%20R.%2C%20%26%20Mantel%2C%20S.%20J.%20(2011).%20Project%20Management%3A%20A%20Managerial%20Approach.%20John%20Wiley%20%26%20Sons.&f=false

Milan, G. S., Manenti, D. Z., Olea, P. M., De Toni, D., & Dorion, E. (2013). Un estudio exploratorio acerca de los stakeholders de influencia directa en el desarrollo de la ruta turística de una localidad en la Sierra Gaucha. *Espacios*, *34*(8), 1–14.

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2017). *Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación* (Vol. 5).

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2020a). *Anexo 1. 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-2021*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/4._anexo_1._documento_conceptual_del_model

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2020b). *Tipología de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación* (Vol. 6).

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2021a). *Anexo 11. Productos esperados de investigación, desarrollo e innovación*.

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2021b). *Funciones y deberes Minciencias*. Minciencias. https://minciencias.gov.co/ministerio/funciones

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2021c). *Guía Técnica para el reconocimiento de Actores del SNCTI Centro de Innovación y Productividad-CIP*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m601pr05g09_guia_tecnica_para_el_reconocimiento_del_centro_de_innovacion_y_productividad_-_cip_v00_1.pdf

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2021d). *Guía Técnica para el Reconocimiento de Actores del SNCTI. Empresa Altamente Innovadora -EAI*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/M601PR05G02%20Guia%20Tecnica%20para%20el%20Reconocimiento%20de%20la%20Empresa%20Altamente%20Innovadora%20-%20EAI%20V00.pdf

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2022). *Estructura organizacional y organigrama MinCiencias*. Minciencias. https://minciencias.gov.co/ministerio/organigrama

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2023a). *Reconocimiento de actores Minciencias 2023*. https://www.colciencias.gov.co/portafolio/reconocimiento_de_actores

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2023b). *Tipología Proyectos. Catalogados como de Carácter Científico, Tecnológico e Innovación*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/documento_de_tipologia_de_proyectos_de_caracter_cientifico_tecnologico_e_innovacion_vr.07.pdf

Mintzberg, H. (1993). *Structure in fives: Designing effective organizations.* Prentice-Hall, Inc.

Mitchell, J. R., Mitchell, R. K., Hunt, R. A., Townsend, D. M., & Lee, J. H. (2022). Stakeholder Engagement, Knowledge Problems and Ethical Challenges. *Journal of Business Ethics*, *175*(1), 75–94. https://doi.org/10.1007/s10551-020-04550-0

Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review*, *22*(4), 853–886. https://doi.org/https://doi.org/10.5465/amr.1997.9711022105

Mohedano, F. O. (2008). El método Delphi, prospectiva en Ciencias Sociales a través del análisis de un caso práctico. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, *64*, 31–54.

Molina-Molina, S., Álvarez-Argaez, S., Estrada-Hernández, J., & Estrada-Hernández, M. (2020). Indicadores de ciencia, tecnología e innovación: hacia la configuración de un sistema de medición. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, *43*(3).

Mysore, K., Kirytopoulos, K., Ahn, S., & Ma, T. (2021). Adversarial factors in multi-stakeholders' engagement of global-IT projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, *14*(2), 445–471. https://doi.org/10.1108/IJMPB-01-2019-0014

Navarrete C., J., Milanés G., Y., & Solís C., F. M. (2010). Aproximaciones a la evaluación del impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación. *ACIMED (2010)*.

Newcombe, R. (2003). From client to project stakeholders: a stakeholder mapping approach. *Construction Management and Economics*, *21*(8), 841–848.

Newman, M. E. J. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *98*(2), 404–409.

Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(suppl_1), 5200–5205.

Nielsen, M. (2020). *Reinventing discovery: the new era of networked science*.

Nonaka, I. (2009). The knowledge-creating company. In *The economic impact of knowledge* (pp. 175–187). Routledge.

Northouse, P. G. (2021). *Leadership: Theory and practice*. Sage publications.
Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OCyT]. (2023). *Inversión en Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación en Colombia*. https://inversion.ocyt.org.co/
Office of Government Commerce [OGC]. (2009). *Managing successful projects with PRINCE2* (Vol. 1). TSO (The Stationary Office).
Office of Government Commerce [OGC]. (2017). *Managing successful projects with PRINCE2* (Vol. 1). TSO (The Stationary Office).
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2010). Glossary of key terms in evaluation and results based management. *DAC Network on Development Evaluation, OECD, Paris*, *1*, 1–38. https://www.oecd.org/dac/evaluation/2754804.pdf
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2015). *Manual de Frascati 2015. Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental* (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Ed.; Vol. 1). OECD. https://doi.org/10.1787/9789264239012-en
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2018). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación* (Vol. 4). https://www.ovtt.org/wp-content/uploads/2020/05/Manual_Oslo_2018.pdf
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], & Corporación Andina para el fomento [CAF]. (2019). *América Latina y el Caribe 2019: Políticas para PYMEs competitivas en la alianza del pacífico y países participantes de América del Sur* (Vol. 1). OECD. https://doi.org/10.1787/60745031-es
Ortegón, Edgar., Pacheco, J. Francisco., Prieto, Adriana., & Latin American and Caribbean Institute for Economic and Social Planning. Projects and Investment Programming Division. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas, CEPAL, ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.
Ortiz T., E. A. (2015). La evaluación del impacto científico en las investigaciones educativas a través de un estudio de caso. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, *17*(2), 89–100.
Osterwalder, A. (2011). Modelo Canvas. *Barcelona: Deusto SA Ediciones*.
Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the Association for Information Systems*, *16*(1), 1.
Pardo Martínez, C. I. (2019). *El modelo triple hélice: la articulación Estado, empresa y universidad*. https://www.portafolio.co/innovacion/el-modelo-triple-helice-la-articulacion-estado-empresa-y-universidad-530122
Park Chris, & Allaby Michael. (2017). In A Dictionary of Environment and Conservation. In *Oxford University Press* (Vol. 3). https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/acref/9780191826320.001.0001/acref-9780191826320-e-3958?rskey=2hCP1u&result=4470
Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. sage.
Pauli, G. A. (2010). *The blue economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*. Paradigm publications. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.worldacademy.org/files/Blue%20Economy%202009.pdf
Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software*, *10*(4), 18–27. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/219617

Penfield, T., Baker, M. J., Scoble, R., & Wykes, M. C. (2014a). Assessment, evaluations, and definitions of research impact: A review. *Research Evaluation*, *23*(1), 21–32.

Penrose, E. T. (2009). The Theory of the Growth of the Firm. Oxford university press.

Phillips, R. (2003). Stakeholder legitimacy. *Business Ethics Quarterly*, *13*(1), 25–41.

Pidd, M. (2010). Why modelling and model use matter. *Journal of the Operational Research Society*, *61*(1), 14–24. https://doi.org/10.1057/jors.2009.141

Pineda M., K., Morales R., M. E., & Ortiz R., M. C. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad y Desarrollo*, *1*(15), 41–67.

Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). *Critical success factors across the project life cycle*.

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación CONPES 4069, CONPES 4069 1 (2022). https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%c3%b3micos/4069.pdf

Polonsky, M. (1995). Incorporating the natural environment in corporate strategy: a stakeholder approach. *Journal of Business Strategies*, *12*(2), 151–168.

Porter Michael. (1985). Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. *New York*.

Post, J. E., Preston, L. E., & Sauter-Sachs, S. (2002). *Redefining the corporation: Stakeholder management and organizational wealth*. Stanford University Press. https://www.sup.org/books/title/?id=1967

Poveda Bautista, R., Del Río Cortina, A., Diego Más, J. A., & Redondo, J. M. (2018). Definición de un índice para la selección de proyectos de investigación basado en el proceso analítico en red (ANP).

Poveda, R. (2004). Estudio de los procesos de decisión en el ámbito de la dirección y gestión de proyectos. Una revisión bibliográfica. *Trabajo de Obtención de Diploma de Estudios Avanzados*.

Powell, W. W., & Grodal, S. (2006). *Networks of innovators*.

Preston, L. E., & Sapienza, H. J. (1990). Stakeholder management and corporate performance. *Journal of Behavioral Economics*, *19*(4), 361–375. https://doi.org/10.1016/0090-5720(90)90023-Z

Project Management Association of Japan [PMAJ]. (2017). P2M Project Management Association of Japan A Guidebook of Program & Project Management for Enterprise Innovation. https://dokumen.pub/qdownload/p2m-a-guidebook-of-program-amp-project-management-for-enterprise-innovation-internationalnbsped-9784908520204.html

Project Management Institute [PMI]. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos *(Guía del PMBOK®) (5 ed., Vol. 5ta)* (Vol. 5).

Project Management Institute [PMI]. (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) (6 ed., Vol. 6to). In *PMBOK* (Vol. 6, Issue 6).

Project Management Institute [PMI]. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK y el estándar para la dirección de proyectos (7 ed., Vol. 7ma): Vol. 7ma ed.*

Qin, J. (2010). *Empirically assessing impact of scholarly research*. https://www.ideals.illinois.edu/items/14897

Quintero C., L. J. (2010). Aportes teóricos para el estudio de un sistema de innovación. *Innovar*, *20*(38), 57–76. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-50512010000300006&script=sci_arttext

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*, *23*(1), 9–17.

Ramos-Galarza, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, *9*(3), 1–6.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2023). Definición de Impacto Ambiental. In *Diccionario de la lengua española [versión 23.6 en línea]* (Vol. 23, Issue 6, pp. 1–1). https://dle.rae.es

Resch, M. (2011). Strategic Project Management Transformation: Delivering Maximum ROI & Sustainable Business Value. J. Ross Publishing. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=3m1LqFpX7EQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Resch,+M.,+(2011).+Strategic+Project+Management+Transformation,+Delivering+Maximum+ROI+%26+Sustainable+Business+Value.+J.+Ross+Publishing,+U.S.A.&ots=j95mVPeVqA&sig=eyxXmd3NnbTnfGzylE9UJpr8QwA#v=onepage&q=Resch%2C%20M.%2C%20(2011).%20Strategic%20Project%20Management%20Transformation%2C%20Delivering%20Maximum%20ROI%20%26%20Sustainable%20Business%20Value.%20J.%20Ross%20Publishing%2C%20U.S.A.&f=false

Resolución 856, Por lo cual se adopta algunas definiciones sobre proyectos 1 (2001).

Ribeiro, J. R. S., & Filho, A. G. A. (2021). Operations strategy, environmental management and sustainability - there is a new competitive priority of the operations. *2nd South American Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IEOM 2021*, 374–385. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85121119414&partnerID=40&md5=e1c185f430ded19a6b34885993114f4c

Richards, L., & Morse, J. M. (2012). *README FIRST for a User' s Guide to Qualitative Methods*. Sage publications.

Richardson, G. P. (1991). Feedback thought in social science and systems theory. University of Pennsylvania.

Ríos Herrera, D. A. (2016). *Dirección de proyectos de software desde la metodología PMBOK®*.

Rodrigues, A., & Bowers, J. (1996). The role of system dynamics in project management. *International Journal of Project Management*, *14*(4), 213–220.

Rodriguez C., R., & Cobas A., M. (2014). *Metodologia de evaluacion de impactos de proyectos de investigacion* (pp. 1–13). https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/078/45078486.pdf?r=1

Rosenblueth, A., & Wiener, N. (1945). The role of models in science. *Philosophy of Science*, *12*(4), 316–321.

Rowley, T. J. (1997). Moving beyond dyadic ties: A network theory of stakeholder influences. *Academy of Management Review*, *22*(4), 887–910.

Saaty, T. L. (1996). *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process* (Vol. 4922, Issue 2). RWS publications Pittsburgh.

Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). *Decision making with the analytic network process* (Vol. 282). Springer. https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-7279-7

Sábato, J., & Botana, N. (1970). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina2*. *11*, 1–23. https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/handle/IEP/1037/Sabato_Botana_ciencia-tecnologia-desarrollo-Am%c3%a9rica-Latina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sako, M. (1994). *Prices, quality and trust: Inter-firm relations in Britain and Japan*. Cambridge University Press.

Salancik, G. R., & Pfeffer, J. (1978). A social information processing approach to job attitudes and task design. *Administrative Science Quarterly*, 224–253.

Sapiri, H., Zulkepli, J., Ahmad, N., Abidin, N. Z., & Hawari, N. N. (2017). *Introduction to System Dynamic Modelling and Vensim Software: UUM Press*. UUM Press.

https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=k7oAEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR17&dq=software+vensim+versi%C3%B3n&ots=-n57zu7Emx&sig=Veaz4VTVNeSYDwY6ERBNxvDjdm4#v=onepage&q=software%20vensim%20versi%C3%B3n&f=false

Sauser, B., Verma, D., Ramirez-Marquez, J., & Gove, R. (2006). From TRL to SRL: The Concept of Systems Readiness Levels. *Conference on Systems Engineering Research, Los Angeles, CA*, 1–10.

Savage, G. T., Nix, T. W., Whitehead, C. J., & Blair, J. D. (1991). Strategies for assessing and managing organizational stakeholders. *Academy of Management Perspectives*, *5*(2), 61–75.

Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership* (Vol. 2). John Wiley & Sons.

Scott, W. R. (2005). Institutional theory: Contributing to a theoretical research program. *Great Minds in Management: The Process of Theory Development*, *37*(2), 460–484.

Selmeci, A., Orosz, I., Györök, G., & Orosz, T. (2012). Key Performance Indicators used in ERP performance measurement applications. *2012 IEEE 10th Jubilee International Symposium on Intelligent Systems and Informatics*, 43–48. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6339583

Sen, A. (2014). Development as freedom (1999). *The Globalization and Development Reader: Perspectives on Development and Global Change*, *525*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.c3l.uni-oldenburg.de/cde/OMDE625/Sen/Sen-intro.pdf

Sesento G., L. (2008). Modelo sistémico basado en competencias para instituciones educativas públicas. In *Moreli, CIDEM*.

Simon, H. A. (1996). *Models of my life*. MIT press.

Steadman, M. E., Zimmerer, T. W., & Green, R. F. (1995). Pressures from stakeholders hit Japanese companies. *Long Range Planning*, *28*(6), 29–37.

Sterman, J. (2000). *Instructor's manual to accompany business dyanmics: systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw-Hill.

Sterman, J. (2002). *System Dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/102741

Sterman, J., Oliva, R., Linderman, K., & Bendoly, E. (2015). System dynamics perspectives and modeling opportunities for research in operations management. In *Journal of Operations Management* (Vol. 39, pp. 1–5). Elsevier. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272696315000595

Terzolo, M. S. (2014). Aplicación de la teoría de los Grupos de Interés (Stakeholders) en una empresa comercial de la ciudad de Mar del Plata [Universidad Nacional de Mar del Plata]. http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/2074/1/terzolo.2014.pdf

The British Standards Institution [BSI]. (2019). *BS 6079. Project management-Principles and guidance for the management of projects* (BSI Standards Publication, Ed.; Vol. 1). The British Standards Institution.

Tonta, Y., Ünal, Y., & Al, U. (2007). *The research impact of open access journal articles*.

Tuckman, B. W., & Jensen, M. A. C. (2010). Stages of small-group development Revisited1. *Group Facilitation*, *10*, 43.

Turner, J. R. (1999). *The handbook of project-based management: improving the processes for achieving strategic objectives*.

Turner, J. R. (2016). *Gower handbook of project management*. Routledge.

Turner, J. R., & Cochrane, R. A. (1993). Goals-and-methods matrix: coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of Project Management*, *11*(2), 93–102.

Turner, J. R., & Keegan, A. (1999). The versatile project-based organization: governance and operational control. *European Management Journal*, *17*(3), 296–309.

Urra Canales, M. (2018). *Estado, mercado, academia... y comunidad. Una cuádruple hélice para el desarrollo integral y la innovación*.

U.S Government Accountability Office. (2020). *Technology Readiness Level Assessment Guide - TRL: Vol. GAO 20-48G* (GAO). https://www.gao.gov/assets/gao-20-48g.pdf

Useda, M. (2009). Desarrollo de capacidades científicas y política de ciencia y tecnología. *Studiositas*, *4*(1), 7–16. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3664192

Valencia Achuri P. (2023). Relationship maps for the identification of stakeholders in university research projects, a perspective from the university of Cundinamarca - Colombia. *ECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional De Tecnología, Ciencia Y Sociedad*, *2*(2.3), 1–18.

Valencia Achuri, P. A. (2017). Aplicación de la gestión de stakeholders en proyectos de investigación en Colombia : caso de estudio Universidad de Cundinamarca. In A. del Río Cortina (Ed.), *Trabajo de Grado Maestría*. P.A. Valencia Achuri. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0073238.pdf

Valencia Achuri, P. A., & Taboada Álvarez, J. E. (2022). Management of Research and Innovation Projects under the Triple Helix Model. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional De Tecnología, Ciencia Y Sociedad*, *11*(2.3), 1–17. https://doi.org/https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4466B

Vanegas, V. (2013). Métodos probabilísticos. In *Universidad Nacional Abierta ya Distancia-UNAD. Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería*.

Vidal, L., & Marle, F. (2008). Understanding project complexity: implications on project management. *Kybernetes*, *37*(8), 1094–1110.

Vom Brocke, J., & Lippe, S. (2010). Taking a project management perspective on design science research. *Global Perspectives on Design Science Research: 5th International Conference, DESRIST 2010, St. Gallen, Switzerland, June 4-5, 2010. Proceedings. 5*, 31–44.

Von Bertalanffy, L. (1976). Teoría general de los sistemas. *México: Editorial Fondo de Cultura Económica*, *336*.

Wagner, C. S., & Leydesdorff, L. (2005). Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy*, *34*(10), 1608–1618.

Wallace, W. (2014). Gestión de proyectos. *Reino Unido: Heriot-Watt University*.

Wallace, W., & Roberts, A. (2014). *Gestión de Proyectos, Planificación Estratégica* (Vol. 4). Edinburgh Business School. www.ebsglobal.net,

Wasserman, S. (1994). *Advances in social network analysis: Research in the social and behavioral sciences*. Sage.

Wasserman, S., & Faust, K. (2013). *Análisis de redes sociales. Métodos y aplicaciones* (Vol. 10). CIS-Centro de Investigaciones Sociológicas.

Weiss, C. H. (2021). The many meanings of research utilization. In *Social science and social policy* (pp. 31–40). Routledge. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://chitchat-embedding.s3-accelerate.amazonaws.com/33ca448b80c0a6eed6e0999a77e182ed/effe5c64b5544a34b841a2e2c

4e4fcaa-1718292885.pdf?X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAUSNZ3Q4S76KYSMGC%2F20240613%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20240613T153519Z&X-Amz-Expires=86400&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=33cfa8c285c0557a8dc981621eb90ca37f4f09ef628e42cf498b7da1d0dce684

Wellman, B., & Berkowitz, S. D. (1988). *Social structures: A network approach* (Vol. 15). CUP Archive.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, *5*(2), 171–180.

Wheeler, D., & Sillanpää, M. (1997). The stakeholder corporation: A blueprint for maximizing stakeholder value. *(No Title)*.

Wideman, R. M. (2004). *A management framework: For project, program and portfolio integration*. Trafford Publishing.

Woody, C. (1927). The values of educational research to the classroom teacher. *The Journal of Educational Research*, *16*(3), 172–178.

Wysocki, R. K. (2011). *Effective project management: traditional, agile, extreme*. John Wiley & Sons.

Yin, R. K. (2004). *The case study anthology*. Sage.

Zaheer, A., McEvily, B., & Perrone, V. (1998). Does trust matter? Exploring the effects of interorganizational and interpersonal trust on performance. *Organization Science*, *9*(2), 141–159.

Zapata A., S. A. (2015). *Modelo de Gestión de Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación financiados con recursos del estado* [Universidad EAFIT]. https://core.ac.uk/download/pdf/47250139.pdf