Tesis Doctoral

GOBERNANZA DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y GOBERNANZA CORPORATIVA. APLICACIÓN EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA

Autor

JOSÉ GUSTAVO VIVAS MARTÍN

Directores

Ph.D H. MAURICIO DÍEZ SILVA

Ph.D ALEXANDRA MARÍA LÓPEZ SEVILLANO

Bogotá, D.C., Abril de 2023

DEDICATORIA

A mis hijos Manu y Nico,

cuyo amor y compañía fueron un pilar

fundamental en este logro de vida.

A mis familiares y amigos,

quienes me apoyaron incondicionalmente

en este camino de crecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, por concederme la oportunidad de terminar mi Doctorado en Gerencia de Proyectos, en este apasionante trasegar intelectual, que demanda esfuerzo, energía y una voluntad inquebrantable para superar los obstáculos y dificultades.

Gracias a la Universidad EAN, por acogerme como un miembro de la Familia Eanista ofreciendo su soporte y permanente apoyo.

Gracias a unas personas brillantes, con amplia experiencia en su campo laboral, con una vocación de servicio admirable y ante todo unos seres humanos maravillosos: a mis directores Mauricio Díez Silva, Alexandra María López Sevillano y Milton Rueda Varón, por sus aportes y orientaciones; a los directivos de la Universidad, en especial a Luz Marina Sánchez Ayala y Antonio Rodríguez Peña, y a los profesores César Rincón González, William Fajardo Moreno y Nelson Moreno Monsalve por sus valiosas contribuciones.

Gracias a los profesores y compañeros del Doctorado en Gerencia de Proyectos, cuyas enseñanzas y experiencias enriquecieron mi formación personal.

Finalmente, gracias a los Directores de Tecnologías de Información y los Jefes de las Oficinas de Planeación de las universidades colombianas por compartir sus conocimientos y experiencias; sin la información que ellos aportaron no habría sido posible concluir esta tesis doctoral.

RESUMEN

La gestión de proyectos en las organizaciones constituye un reto permanente debido al incremento de la complejidad de los modelos de negocio de las organizaciones actuales, los cambios tecnológicos, la dinámica del entorno político y las transformaciones normativas, la intrincación del comportamiento humano que participa en los proyectos y la globalización de la economía, entre otros factores. Un sinnúmero de análisis sobre los resultados en la gestión del desempeño de los proyectos durante las últimas décadas ha evidenciado, a través de estudios realizados en varios países del mundo, que los porcentajes de proyectos exitosos son relativamente bajos (Whittaker, 1999; ACIS, 2006; Tichy y Bascom, 2008; Imamoglu y Gozlu, 2008; Ashraf et al., 2010; Standish Group, 2015; Chari y Agrawal, 2018, Pulse of the Profession, 2018; Figueroa-Flores et al., 2020).

En este sentido, el éxito del proyecto "es medido según la calidad del producto y del proyecto, los plazos, el presupuesto, la satisfacción del cliente y el logro de los resultados previstos." (PMI, 2021, p.224). En diferentes épocas de la humanidad y en todas partes del mundo se gestionan proyectos de naturaleza muy diversa. Así mismo, se han creado instituciones en varios países encargadas de generar estándares de amplia aceptación, con el propósito de mejorar el desempeño de los proyectos. Para este propósito se deben adaptar los estándares a la naturaleza de cada proyecto; esta adaptación consiste en "la adecuación deliberada del enfoque, la gobernanza y los procesos con el fin de que resulten más adecuados para el entorno dado y el trabajo en cuestión." (PMI, 2021, p.46). Por lo tanto, se enfatiza que "adaptar el enfoque del proyecto a las características únicas del proyecto y su entorno puede contribuir a un mayor nivel de desempeño del proyecto y a una mayor probabilidad de éxito." (PMI, 2021, p.46).

Con base en lo planteado, la posibilidad de considerar la integración y evaluación de las variables clave que se deben involucrar en la gobernanza de proyectos, la gobernanza de Tecnologías de Información (TI) y la gobernanza corporativa, como marco de referencia para abordar su complejidad y mejorar el desempeño de los proyectos de TI, encuentra validez desde el punto de vista empírico y de aplicabilidad actual con el desarrollo de esta investigación. A su vez, generar un aporte de conocimiento para mejorar el impacto de una gobernanza apropiada en las organizaciones, con enfoque de optimización de recursos para

sus proyectos, resulta determinante en el propósito de lograr el éxito del proyecto, cumplir los objetivos corporativos y generar valor en las instituciones.

El objetivo de esta investigación consistió en desarrollar un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, con aplicación en las Instituciones de Educación Superior (IES) en Colombia; según el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES, 2020), en Colombia existen 316 IES, de las cuales 86 corresponden a universidades. El alcance de esta tesis doctoral se circunscribe a la aplicación del modelo en las universidades colombianas, mientras que la aplicación del modelo en las demás IES corresponderá a una nueva línea de investigación.

La organización del estudio se desarrolló a través de seis etapas: estudio de vigilancia tecnológica, identificación de las variables clave, prueba piloto y trabajo de campo, análisis estadístico de los datos, propuesta de un modelo de alineación y, por último, validación del modelo propuesto. Para conseguir el objetivo se utilizó una metodología exploratoria basada en análisis bibliométricos, con el ánimo de identificar las tendencias mundiales sobre la gobernanza y los proyectos complejos, y una metodología cuantitativa que permitió analizar los datos y definir el modelo factorial que evidenció las interrelaciones entre la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. Se realizó una encuesta a los jefes de planeación o directores de TI de las universidades colombianas y se analizó la información recabada de 64 funcionarios.

Finalmente, la validación del modelo propuesto se realizó utilizando un enfoque de juicio de expertos a través de entrevistas semiestructuradas con directores de TI o jefes de planeación de las universidades colombianas, las cuales se clasificaron en tres segmentos: grandes, medianas y pequeñas, de acuerdo con el número de estudiantes. Las evaluaciones entregadas por el modelo se utilizaron para analizar la información proporcionada por el director de TI o jefe de planeación, de tal manera que se validó cada uno de los constructos en los casos puntuales de análisis. A partir del modelo validado y ajustado se obtuvieron las guías para su aplicación práctica, generando las oportunidades de mejora y de refuerzo en las universidades de Colombia. Es precisamente en este punto donde se evidencia el sello diferenciador de esta investigación, ya que no se queda en la formulación del modelo

estadístico, sino que genera una herramienta de intervención metodológica que aporta unas recomendaciones concretas que, a su vez, contribuirán al mejoramiento de la gobernanza de los proyectos, al éxito de los proyectos y a la generación de valor en las instituciones.

Palabras claves: gobernanza corporativa, tecnologías de información (TI), gobernanza de TI, gobernanza de proyectos, complejidad, desempeño del proyecto, modelo de alineación.

ABSTRACT

Project management in organizations constitutes a permanent challenge due to the increase in the complexity of the business models of current organizations, technological changes, the dynamics of the political environment and regulatory transformations, the intricacy of human behavior that participates in projects and the globalization of the economy, among other factors. Countless analyzes of project performance management results over the past decades have shown, through studies conducted in various countries around the world, that the percentages of successful projects are relatively low (Whittaker, 1999; ACIS, 2006; Tichy and Bascom, 2008; Imamoglu and Gozlu, 2008; Ashraf et al., 2010; Standish Group, 2015; Chari and Agrawal, 2018, Pulse of the Profession, 2018; Figueroa-Flores et al., 2020).

In this sense, the success of the project "is measured according to the quality of the product and the project, deadlines, budget, customer satisfaction and the achievement of expected results." (PMI, 2021, p.224). In different times of humanity and in all parts of the world, projects of a very diverse nature are managed. Likewise, institutions have been created in several countries in charge of generating widely accepted standards, with the purpose of improving project performance. For this purpose, the standards must be adapted to the nature of each project; this adaptation consists of “the deliberate adaptation of the approach, governance and processes in order to make them more suitable for the given environment and the work in question.” (PMI, 2021, p.46). Therefore, it is emphasized that “tailoring the project approach to the unique characteristics of the project and its environment can contribute to a higher level of project performance and a higher probability of success.” (PMI, 2021, p.46).

Based on what has been stated, the possibility of considering the integration and evaluation of the key variables that must be involved in project governance, Information Technology (IT) governance and corporate governance, as a reference framework to address its complexity. and improve the performance of IT projects, finds validity from the empirical point of view and current applicability with the development of this research. In turn, generating a contribution of knowledge to improve the impact of appropriate governance in organizations, with a focus on optimizing resources for their projects, is

decisive in the purpose of achieving project success, meeting corporate objectives, and generating value in the institutions.

The objective of this research was to develop an alignment model of corporate governance, IT governance, project governance, project complexity and project performance, with application in Higher Education Institutions (HEI) in Colombia; according to the National Higher Education Information System (SNIES, 2020), in Colombia there are 316 HEIs, of which 86 correspond to universities. The scope of this doctoral thesis is limited to the application of the model in Colombian universities, while the application of the model in the other HEIs will correspond to a new line of research.

The organization of the study was developed through six phases: technological surveillance study, identification of the key variables, pilot test and field work, statistical analysis of the data, proposal of an alignment model and, finally, validation of the model. proposed. To achieve the objective, an exploratory methodology based on bibliometric analysis was used, with the aim of identifying global trends on governance and complex projects, and a quantitative methodology that allowed analyzing the data and defining the factorial model that evidenced the interrelationships between the project governance, project complexity and project performance. A survey was carried out on the heads of planning or IT directors of Colombian universities and the information collected from 64 officials was analyzed.

Finally, the validation of the proposed model was carried out using an expert judgment approach through semi-structured interviews with IT directors or planning heads of Colombian universities, which were classified into three segments: large, medium, and small, according to with the number of students. The evaluations delivered by the model were used to analyze the information provided by the IT director or head of planning, in such a way that each of the constructs was validated in the specific cases of analysis. From the validated and adjusted model, the guides for its practical application were obtained, generating opportunities for improvement and reinforcement in the universities of Colombia. It is precisely at this point where the differentiating hallmark of this research is evident, since it does not stop at the formulation of the statistical model but generates a methodological intervention tool that provides specific recommendations that, in turn, will

contribute to the improvement of the governance of the projects, the success of the projects and the generation of value in the institutions.

Keywords: corporate governance, information technology (IT), IT governance, project governance, complexity, project performance, alignment model.

CONTENIDO

Página

ÍNDICE DE FIGURAS **14**
ÍNDICE DE TABLAS **16**
INTRODUCCIÓN **18**
Estructura de la tesis doctoral 21
1 PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN **25**
1.1 Introducción 25
1.2 Planteamiento del problema y pregunta de investigación 26
1.2.1 Problemática en el contexto internacional 26
1.2.2 Problemática en Colombia 32
1.2.3 Instituciones de Educación Superior en Colombia 35
1.2.4 Pregunta de investigación 37
1.3 Objetivos de la investigación 37
1.3.1 Objetivo general 37
1.3.2 Objetivos específicos 37
1.4 Justificación 38
1.5 Consideraciones del autor sobre el fracaso de los proyectos de TI 40
1.6 Propósito personal del investigador 42
1.7 Organización del estudio 44
2 MARCO TEÓRICO **48**
2.1 Introducción 48
2.2 Definición de gobernanza 49
2.3 Gobernanza internacional y gobernanza pública 49
2.4 Teoría de la gobernanza 51
2.4.1 Teoría de los accionistas 52
2.4.2 Teoría de las partes interesadas 53

2.4.3 Economía de costos de transacción (TCE) 54
2.4.4 Teoría de la agencia 56
2.4.5 Paradigmas para la gobernanza de proyectos 57
2.5 Definición de los constructos del modelo 59
2.5.1 Constructo del proyecto 60
2.5.2 Constructo del proyecto de TI 61
2.5.3 Constructo de la gestión del proyecto 62
2.5.4 Constructo de la gobernanza corporativa 63
2.5.5 Constructo de la gobernanza de TI 65
2.5.6 Constructo de la gobernanza del proyecto 69
2.5.7 Constructo de la complejidad del proyecto 73
2.5.8 Constructo del desempeño del proyecto 76
2.5.9 Consideraciones sobre los constructos del modelo 80
3 DISEÑO METODOLÓGICO 82
3.1 Introducción 82
3.2 Estudio de vigilancia tecnológica 83
3.2.1 Dinámica de publicación por años 84
3.2.2 Dinámica de publicación por países 84
3.2.3 Temáticas asociadas al campo del conocimiento 87
3.2.4 Correlación entre palabras claves 88
3.2.5 Análisis de los autores 93
3.2.6 Vigilancia tecnológica incluyendo proyectos complejos 95
3.2.7 Aportes de Ralf Müller 101
3.2.8 Consideraciones sobre la vigilancia tecnológica 105
3.3 Tipo de investigación 108
3.4 Población y muestra 108
3.5 Identificación y definición de las variables clave 109
3.5.1 Variables de la gobernanza corporativa 109
3.5.2 Variables de la gobernanza de TI 110

3.5.3 Variables de la gobernanza del proyecto 111
3.5.4 Variables del desempeño del proyecto 111
3.5.5 Variables de la complejidad del proyecto 114
3.6 Prueba piloto y trabajo de campo 117
3.6.1 Descripción del instrumento de medición 117
3.6.2 Validación del instrumento de medición 118
3.6.3 Trabajo de campo 119
3.7 Conceptualización del modelo 120
3.7.1 Definición de modelo 120
3.7.2 Clasificación de los modelos 122
3.7.3 Modelos de gestión de proyectos 123
3.8 Formulación de las hipótesis 133
4 MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA 136
4.1 Introducción 136
4.2 Relaciones entre los componentes del modelo 137
4.3 Consideraciones sobre el modelo 138
4.4 Trabajo de campo 139
4.5 Resultados 140
4.6 Consideraciones sobre los resultados 159
5 VALIDACIÓN DEL MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA .. 163
5.1 Introducción 163
5.2 Validación del modelo en universidades pequeñas 165
5.2.1 Universidad 32 165
5.2.2 Universidad 41 184
5.2.3 Universidad 42 193
5.3 Validación del modelo en universidades medianas 201
5.3.1 Universidad 15 201
5.3.2 Universidad 35 217

5.3.3 Universidad 36 220
5.4 Validación del modelo en universidades grandes 223
5.4.1 Universidad 22 223
5.4.2 Universidad 19 239
5.4.3 Universidad 27 242
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 246
REFERENCIAS 253
ANEXOS 275

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Causas de fallas en proyectos para la creación de productos de TI* 29
Figura 2 *Resultados de los proyectos de TI a nivel mundial* 30
Figura 3 *Carácter académico de las IES en Colombia* 36
Figura 4 *Causas y categorías del fracaso de los proyectos de TI* 41
Figura 5 *Etapas de la organización del estudio* 44
Figura 6 *Niveles de análisis de la complejidad* 75
Figura 7 *Categorías de la complejidad* 75
Figura 8 *Modelo Integrado de Gerencia de Proyectos Complejos* 77
Figura 9 *Definición de los constructos del modelo* 80
Figura 10 *Publicación de artículos por años* 84
Figura 11 *Publicación de artículos por países* 85
Figura 12 *Mapa de temáticas asociadas al campo de conocimiento* 88
Figura 13 *Correlación de palabras clave* 89
Figura 14 *Cluster map de la palabra clave "management"* 90
Figura 15 *Cluster map de la palabra clave "technology"* 91
Figura 16 *Cluster map de la palabra clave "project"* 92
Figura 17 *Cantidad de artículos científicos por años (Scopus, WOS y Science Direct)* 96
Figura 18 *Cantidad de artículos científicos por países (Scopus)* 97
Figura 19 *Cantidad de artículos de los autores relevantes (Scopus)* 98
Figura 20 *Participación de los artículos por área de estudio (Scopus)* 99
Figura 21 *Cantidad de artículos científicos por países (WOS)* 100
Figura 22 *Cantidad de artículos de los autores relevantes (WOS)* 100
Figura 23 *Cantidad de artículos por categorías (WOS)* 101
Figura 24 *Participación de los artículos por áreas de estudio (Science Direct)* 102
Figura 25 *Temas de interés por países* 106
Figura 26 *Principales tendencias en el área de los proyectos de TI* 107
Figura 27 *Mapa de variables de la gobernanza y el desempeño del proyecto* 114
Figura 28 *Mapa de variables de la complejidad del proyecto* 116
Figura 29 *Alineación entre la gobernanza corporativa y la gobernanza de TI* 129
Figura 30 *Componentes del Modelo de Alineación de la Gobernanza* 138

Figura 31 *Análisis de las variables de la Gobernanza Corporativa* 141
Figura 32 *Comportamiento de los individuos en la Gobernanza Corporativa* 142
Figura 33 *Análisis de las variables de la Gobernanza de TI* 144
Figura 34 *Comportamiento de los individuos en la Gobernanza de TI* 144
Figura 35 *Análisis de las variables de la Gobernanza del proyecto* 146
Figura 36 *Comportamiento de los individuos en la Gobernanza del proyecto* 147
Figura 37 *Análisis de las variables de la Complejidad del proyecto* 149
Figura 38 *Comportamiento de los individuos en la Complejidad del proyecto* 149
Figura 39 *Análisis de las variables del Desempeño del proyecto* 151
Figura 40 *Comportamiento de los individuos en el Desempeño del proyecto* 152
Figura 41 *Modelo de Alineación de la Gobernanza* 153
Figura 42 *Variables de la complejidad del proyecto* 158
Figura 43 *Variables de la gobernanza del proyecto* 159
Figura 44 *La gobernanza corporativa en universidades pequeñas* 168
Figura 45 *La gobernanza de TI en universidades pequeñas* 170
Figura 46 *La gobernanza del proyecto en universidades pequeñas* 173
Figura 47 *La complejidad del proyecto en universidades pequeñas* 176
Figura 48 *El desempeño del proyecto en universidades pequeñas* 179
Figura 49 *Comparativo de los factores en universidades pequeñas* 184
Figura 50 *La gobernanza corporativa en universidades medianas* 203
Figura 51 *La gobernanza de TI en universidades medianas* 205
Figura 52 *La gobernanza del proyecto en universidades medianas* 207
Figura 53 *La complejidad del proyecto en universidades medianas* 210
Figura 54 *El desempeño del proyecto en universidades medianas* 212
Figura 55 *Comparativo de los factores en universidades medianas* 217
Figura 56 *La gobernanza corporativa en universidades grandes* 225
Figura 57 *La gobernanza de TI en universidades grandes* 227
Figura 58 *La gobernanza del proyecto en universidades grandes* 229
Figura 59 *La complejidad del proyecto en universidades grandes* 232
Figura 60 *El desempeño del proyecto en universidades grandes* 234
Figura 61 *Comparativo de los factores en universidades grandes* 239

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Causas del fracaso de los proyectos de TI* 39
Tabla 2 *Cuatro paradigmas de la gobernanza* 58
Tabla 3 *Información estadística de la Gobernanza Corporativa* 140
Tabla 4 *Información estadística de la Gobernanza de TI* 143
Tabla 5 *Información estadística de la Gobernanza del proyecto* 145
Tabla 6 *Información estadística de la Complejidad del proyecto* 147
Tabla 7 *Información estadística del Desempeño del proyecto* 150
Tabla 8 *Correlación entre los factores del modelo* 154
Tabla 9 *Correlaciones de Pearson* 155
Tabla 10 *Cálculo de los coeficientes del modelo* 157
Tabla 11 *Factor Gobernanza_Corporativa en universidades pequeñas* 166
Tabla 12 *Factor Gobernanza_TI en universidades pequeñas* 169
Tabla 13 *Factor Gobernanza_proyecto en universidades pequeñas* 171
Tabla 14 *Factor Complejidad_proyecto en universidades pequeñas* 174
Tabla 15 *Factor Desempeño_proyecto en universidades pequeñas* 177
Tabla 16 *Intervención metodológica en universidades pequeñas* 180
Tabla 17 *Factor Gobernanza_Corporativa en universidades medianas* 202
Tabla 18 *Factor Gobernanza_TI en universidades medianas* 204
Tabla 19 *Factor Gobernanza_proyecto en universidades medianas* 206
Tabla 20 *Factor Complejidad_proyecto en universidades medianas* 208
Tabla 21 *Factor Desempeño_proyecto en universidades medianas* 211
Tabla 22 *Intervención metodológica en universidades medianas* 214
Tabla 23 *Factor Gobernanza_Corporativa en universidades grandes* 224
Tabla 24 *Factor Gobernanza_TI en universidades grandes* 226
Tabla 25 *Factor Gobernanza_proyecto en universidades grandes* 228
Tabla 26 *Factor Complejidad_proyecto en universidades grandes* 230
Tabla 27 *Factor Desempeño_proyecto en universidades grandes* 233
Tabla 28 *Intervención metodológica en universidades grandes* 236
Tabla 29 *Modelo estadístico de la Alineación de la Gobernanza* 247

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos es una disciplina del conocimiento humano que está en permanente evolución. Tomando en consideración el incremento de la complejidad de los modelos de negocio empresariales, los cambios tecnológicos, la dinámica del entorno político, los frecuentes cambios normativos, el comportamiento humano de los participantes en los proyectos y la globalización de la economía, se generan unos retos permanentes en la gestión de los proyectos que se adelantan en las organizaciones con el propósito de cumplir con sus objetivos estratégicos y operacionales.

En esta investigación se adopta la definición de la gestión del proyecto o dirección de proyectos (*Project management*) como la "aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto." (PMI, 2021, p. 241).

Diversos autores expresan su entendimiento sobre el concepto del proyecto, considerado como un esfuerzo que tiene un comienzo y una terminación en el tiempo, emprendido para crear un producto o servicio único y que cuenta con unos recursos limitados. Así mismo, se define el proyecto de TI como el desarrollo de una solución de TI con el propósito de resolver un problema de una entidad o aprovechar una oportunidad que ofrece el entorno.

Con el propósito de analizar las causas del éxito o fracaso de los proyectos, se han realizado innumerables estudios alrededor del mundo. En particular, con relación a los proyectos de TI se presenta en el numeral 1.2 una reseña minuciosa sobre los estudios más relevantes y las causas del fracaso de este tipo de proyectos, con el ánimo de proponer soluciones que contribuyan al mejoramiento de la gestión de los proyectos, en razón a que las experiencias en la gestión de proyectos y el análisis de la literatura especializada demuestran que un alto número de proyectos de TI no son exitosos. A título de ejemplo, en el informe CHAOS (Johnson, 2020) se reportó que durante el periodo 2015-2020 el 19% de los proyectos de TI a nivel mundial fueron un fracaso.

Con estos antecedentes, se evidenció la necesidad de abordar la gestión de proyectos utilizando un nuevo enfoque que contemple la gobernanza, la complejidad de los proyectos

y su impacto en el desempeño de los proyectos. En concordancia con el propósito personal del investigador, se decidió circunscribir este trabajo a las Instituciones de Educación Superior (IES) y a los proyectos de Tecnologías de Información (TI).

En tal sentido, se propuso investigar unos nuevos elementos que permitan alinear la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de proyectos, la complejidad y el desempeño de proyectos, que conduzcan al desarrollo de un Modelo de Alineación de la Gobernanza (GAM) y la aplicación de este modelo en las 86 universidades colombianas.

La gobernanza, a su vez, se desarrolla en diferentes ámbitos: en primer lugar, la gobernanza corporativa consiste en el marco que regula los procesos de definición de los objetivos estratégicos de la organización, proporciona los recursos y controla el uso adecuado de estos recursos, a través de las personas, las políticas y los procesos, con el propósito de cumplir con los objetivos de la organización y satisfacer las expectativas de las partes interesadas. En segundo lugar, la gobernanza de TI se define como el marco que apoya la toma de decisiones de la alta dirección, responsable de configurar la estrategia de TI, entregar valor empresarial, gestionar los riesgos de TI y gestionar el desempeño, que se centra en los procesos de obtener, planificar, dirigir y controlar los recursos de TI, de tal forma que las estrategias de TI se alineen con las estrategias de negocios. Por último, la gobernanza del proyecto radica en el marco que guía las actividades de gestión de proyectos, apoya la dirección del portafolio, cuenta con el patrocinio del proyecto y presenta los informes necesarios, con el fin de crear un producto o servicio único que contribuya a cumplir los objetivos de la organización.

Adicionalmente, se incluyó la complejidad del proyecto en la que se adopta la definición del PMI, quien la define como la “característica de un programa, un proyecto o su entorno, la cual dificulta su gestión debido a comportamientos humanos, del sistema y la ambigüedad” (PMI, 2014, p. 93).

Estos factores de gobernanza y complejidad tienen un impacto significativo en el desempeño del proyecto, el cual se mide mediante los resultados del alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los riesgos, los recursos, las adquisiciones, las comunicaciones, la satisfacción de los requerimientos de los interesados, el cumplimiento

de los criterios de gobernanza y la integración de las variables del proyecto, mediante un conjunto de criterios establecidos en forma oportuna.

Cuando se habla de un modelo, generalmente se refiere a un esquema teórico, que se expresa en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento (RAE, 2021a), el cual se puede aplicar en la temática de la gobernanza. Para los propósitos de esta investigación se definió el modelo como una descripción o representación de la realidad que permite estudiar y entender el comportamiento de una organización, mediante unas ecuaciones matemáticas que resultan del análisis de los factores y las variables que determinan el desempeño futuro de sus proyectos.

Por su parte, los modelos de gestión han sido ampliamente utilizados en la gestión organizacional y tienen su aplicación en la gerencia de proyectos. Una gestión de proyectos sistemática ha traído consigo la aplicación de métodos, herramientas y modelos, lo que puede ser visto como la aplicación secuencial de procesos estructurados con el propósito de institucionalizar prácticas estandarizadas. La aplicación de modelos de gestión en proyectos contribuye al objetivo de este trabajo de elaborar un modelo de alineación orientado a mejorar el desempeño de los proyectos de TI en las universidades en Colombia.

Con respecto al modelo propuesto, se utilizaron las técnicas estadísticas de regresión múltiple y el análisis factorial que permitieron cuantificar y comprobar cuatro hipótesis de la alineación de la gobernanza y la complejidad del proyecto en relación con el desempeño del proyecto; además, a través de un modelo de ecuaciones estructurales se estudiaron las relaciones entre los datos directamente observados.

Finalmente, el Modelo de Alineación de la Gobernanza (GAM) desarrollado en esta tesis doctoral fue validado, utilizando la información recogida mediante entrevistas semiestructuradas realizadas con directores de TI o jefes de planeación de las universidades colombianas, lo cual proporcionó una solución para realizar la intervención metodológica en las instituciones objeto de estudio y para futuras líneas de investigación, que constituye una innovación significativa frente a los hallazgos.

Estructura de la tesis doctoral

A continuación, se describen los contenidos que corresponden a cada capítulo de este estudio.

Capítulo 1. Propósito y organización: se presentó en forma detallada el planteamiento del problema, haciendo un análisis de la problemática de la gobernanza y el éxito de los proyectos a nivel internacional y en Colombia, de tal manera que se logró plantear la pregunta de investigación. Así mismo, se hizo una caracterización de las IES de Colombia, se determinó el tipo de instituciones objeto de estudio, se clasificaron las universidades por tamaño (pequeñas, medianas y grandes) tomando como criterio el número de estudiantes y se definieron los objetivos de la investigación (objetivo general y objetivos específicos). Luego, se planteó el propósito personal del investigador, explicando las razones por las cuales este estudio se realizó sobre la gobernanza, en Colombia y tomando en consideración los proyectos de TI en las universidades colombianas. Finalmente, se elaboró un numeral sobre la organización del estudio, en el que sientan las bases para determinar las etapas que se deben abordar en el capítulo del diseño metodológico de la investigación.

Capítulo 2. Marco teórico: en este capítulo se definieron los conceptos de gobernanza internacional y gobernanza pública como un marco general para abordar las teorías avanzadas de gestión (teoría de los accionistas, teoría de las partes interesadas, economía de costos de transacción (TCE) y teoría de la agencia) y su interrelación con la teoría de la gobernanza. A partir de esta información y el estudio de vigilancia tecnológica, se definieron los siguientes constructos: el proyecto, el proyecto de TI, la gestión del proyecto, la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, como los componentes fundamentales del modelo de alineación establecido en el objetivo general del presente trabajo. Al final del capítulo se incluyeron las consideraciones y aportes del autor sobre los constructos del modelo.

Capítulo 3. Diseño metodológico: se realizó un estudio de vigilancia tecnológica, a partir de la colección general de Scopus, con el ánimo de conocer las tendencias a nivel mundial en las temáticas de la gobernanza y el desempeño del proyecto. Luego, se decidió

incluir en la investigación el tema de complejidad del proyecto y se hizo un análisis de vigilancia tecnológica utilizando las colecciones generales de Scopus, Web of Science y Science Direct y se determinó el tipo de investigación, la población y la muestra. Con esta información y el apoyo de expertos en la materia, se identificaron las variables claves de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad y el desempeño del proyecto. Se elaboró el mapa de variables y se diseñó el cuestionario, mediante el cual se realizó el levantamiento de la información. Este instrumento se aplicó, inicialmente, a un piloto de cinco universidades, lo que permitió afinar las preguntas y obtener el instrumento definitivo. Se realizó el trabajo de campo, durante cinco meses, enviando el formulario a los jefes de planeación o directores de TI de las 86 universidades, obteniendo la respuesta de 64 de ellos. En sentido práctico, se desarrollaron las etapas primera, segunda y tercera del numeral de la organización del estudio y se dio cumplimiento al primer objetivo específico, que consistió en identificar las variables clave que componen los factores de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. A continuación, se elaboró la conceptualización del modelo, la clasificación de los modelos y un análisis de los modelos de gestión de proyectos, escogiendo el que mejor se ajustó a los objetivos de esta investigación. Finalmente, a partir de la interrelación entre los constructos, se formularon las hipótesis que fueron estudiadas de acuerdo con la información recabada y analizada en el trabajo de campo.

Capítulo 4. Modelo de Alineación de la Gobernanza: en este capítulo se examinaron los elementos que permitieron dar cumplimiento al segundo objetivo específico de la investigación, que consistió en proponer un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades colombianas; en ese orden de ideas, se desarrollaron las etapas cuarta y quinta, enunciadas en el numeral sobre la organización del estudio. Se examinaron las relaciones entre los componentes del modelo, la recolección de la información en el trabajo de campo y el análisis de los resultados utilizando el programa estadístico R y el programa SPSS. Se establecieron las correlaciones en el Modelo Multivariado y se pudieron observar las tendencias existentes entre las variables de cada uno de los factores. Se calcularon los índices de ponderación de las variables y se

construyeron las ecuaciones de cada factor. Por último, se incluyeron las consideraciones y aportes del autor sobre los resultados del análisis factorial.

Capítulo 5. Validación del Modelo de Alineación de la Gobernanza: en este capítulo se realizó la validación del Modelo de Alineación de la Gobernanza (GAM) en universidades pequeñas, universidades medianas y universidades grandes, a través de entrevistas semiestructuradas con varios directores de TI o jefes de planeación de las universidades colombianas. Se validaron los factores de la gobernanza, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. Se cumplió con la sexta etapa expuesta en el numeral sobre la organización del estudio y con el tercer objetivo específico que consistió en la validación del modelo propuesto. Se realizó análisis de las oportunidades de mejora y de refuerzo como resultado de la intervención metodológica aplicada en las universidades pequeñas, medianas y grandes como aplicación del Modelo de Alineación de Gobernanza, lo cual representa un valioso aporte de esta investigación para las universidades colombianas y se constituye en el sello diferenciador de la investigación.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones: en este capítulo se contemplan las conclusiones de los aspectos relevantes de la investigación, las recomendaciones, las lecciones aprendidas y las líneas futuras de investigación.

Finalmente, se elaboró un listado de las referencias (artículos científicos, libros, capítulos de libro, estándares internacionales y consultas en las páginas web especializadas) y se incluyeron los anexos (la clasificación de las universidades por tamaño y el formulario para el levantamiento de la información).

CAPÍTULO 1

PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN

1 PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN

1.1 Introducción

En este capítulo se presentó en forma detallada la problemática que motiva el abordaje de la tesis doctoral, se analizaron los resultados de los proyectos a nivel mundial, enfatizando los proyectos relacionados con las TI a la luz de múltiples estudios realizados con el rigor necesario que posibilita su publicación como artículos científicos en reconocidas revistas internacionales. Se resaltò la falta de empeño de los directivos de algunas instituciones y el incumplimiento de los criterios de gobernanza como factores determinantes en el fracaso de los proyectos de TI.

En Colombia, también se han realizado estudios que evidencian múltiples problemas que afectan de manera significativa el desempeño de los proyectos de TI y que están relacionados con variables tales como los costos, el alcance, el cronograma, los criterios de gobernanza, la satisfacción de los interesados, la integración, la calidad, los riesgos, los recursos, las adquisiciones y las comunicaciones.

Además, se presentó una caracterización de las IES de Colombia y la clasificación de las universidades de Colombia. Para el trabajo aplicado del modelo se abordaron las universidades colombianas debido a que la mayoría de ellas desarrolla su estrategia institucional a través de proyectos de TI. Se definió una nueva línea de investigación que se encargará de la aplicación del modelo en el resto de las IES.

Luego, se estructuraron los objetivos de este trabajo, incluyendo el objetivo general y los objetivos específicos, y la justificación de la investigación.

Finalmente, se definió la organización del estudio mediante las siguientes etapas: (1) estudio de vigilancia tecnológica, (2) identificación de las variables clave, (3) prueba piloto y trabajo de campo, (4) análisis estadístico de los datos, (5) propuesta de un modelo de alineación y (6) validación del modelo propuesto.

1.2 Planteamiento del problema y pregunta de investigación

A continuación, se presenta la problemática relacionada con la gerencia de los proyectos de TI en los diferentes países del mundo, la problemática en Colombia, la caracterización de las IES en Colombia y la pregunta de investigación que será resuelta a lo largo de este trabajo.

1.2.1 Problemática en el contexto internacional

La globalización e internacionalización del mercado ha aumentado la presión competitiva sobre las empresas, lo que les exige implementar proyectos que pueden ser críticos para su desarrollo e incluso para su supervivencia (Raymond y Bergeron, 2015).

Las fallas en la implementación de un sistema de información empresarial, ya sea un sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) o un sistema de Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM), pueden provocar que sus procesos clave de negocio no se lleven a cabo de manera satisfactoria. En un estudio realizado en México en 2020, se entrevistaron a los gerentes generales y de área de sistemas, así como a los empleados y se encuestaron 30 personas entre gerentes y jefes de departamento que siguieron de cerca el proceso de implementación del sistema global de operaciones y tecnología, y expusieron las causas más comunes a la hora de implementar un sistema de información y, además, durante el funcionamiento del sistema, que pueden llevar al caos organizacional y tomar medidas que las empresas quieren evitar (Figueroa-Flores et al., 2020).

La cultura organizacional es el conjunto de valores que comparten los colaboradores de una empresa. Estos valores persisten a través del tiempo y pueden notarse a través de patrones de comportamiento, signos, símbolos, modismos y otras formas de comportamiento (Gordillo-Mejía et al., 2013). En esta dirección, los gerentes deben ser conscientes de que la cultura a nivel organizacional puede influir fuertemente en la adopción de un sistema informático; por otro lado, la cultura está siempre en proceso y se trasforma a través de las relaciones sociales (Jackson, 2011).

El estudio de McKinsey sobre proyectos de TI a gran escala informó que muchas fallas en un sistema informático se atribuyen a defectos en los requisitos del proyecto. Si los

objetivos y la visión que persigue la empresa están bien definidos, estos se deben ajustar a los requerimientos de desarrollo del sistema de información para que, al final de la etapa de implementación, cumpla con las expectativas de la organización (Chari y Agrawal, 2018).

La planificación del proyecto debe estar alineada con las metas de la empresa para el funcionamiento de un sistema y, a partir de ahí, el equipo de la alta dirección podría elegir los elementos correctos en términos de recursos, tiempo, ayuda y tecnología para llevar a cabo una exitosa implementación. Los problemas de la alta dirección suelen surgir cuando no están conscientes de los cambios en el negocio, no han definido objetivos comerciales claros o no están comprometidos con el cambio en la cultura organizacional (Figueroa-Flores et al., 2020).

Según un estudio cualitativo en Australia, los proyectos de TI en el sector gubernamental experimentan retos substanciales; a pesar de décadas de investigación, la adopción de métodos formales, el uso de proveedores externos y programas de software, estos intentos de remediación no parecen haber disminuido los problemas que enfrentan los proyectos de TI de gran envergadura en el sector público (Carlton y Peszynski, 2019). En una investigación realizada en 2017, se concluyó que, en los proyectos de desarrollo con costos laborales superiores a los 100 millones de dólares, solo el 2% fueron exitosos, es decir, a tiempo y dentro del presupuesto; otro 51% se consideró por encima del presupuesto, retrasado o no cumplió con las expectativas de los usuarios y el 47% restante se consideró un fracaso total (Thibodeau, 2017).

Una de las razones para explicar esta tasa alta de fallas se debe a deficiencias en la capacidad de gestión de proyectos, más que a los atributos de los proyectos de TI en particular. Surgen dos preguntas relacionadas con la investigación de las fallas de los proyectos de TI. En primer lugar, ¿cuál es la causa de la baja tasa de éxito de los proyectos de TI? Y, en segundo lugar, ¿por qué la situación no mejora, a pesar de los esfuerzos de muchas personas? Esta situación se conoce como la **paradoja de Cobb**, en la que se afirma: “Sabemos por qué fracasan los proyectos; sabemos cómo prevenir su fracaso, entonces, ¿por qué siguen fracasando?” (Cobb, 2014, p. 14).

La observación de Cobb de que "sabemos por qué fracasan los proyectos" no debe tomarse en un sentido literal, sino que debe considerarse como una referencia al cuerpo

colectivo de expertos en comentarios, opiniones, investigaciones y profesionales de proyectos que han ofrecido soluciones. A pesar de la implementación exitosa de los principales proyectos de TI, el éxito repetible sigue siendo difícil de alcanzar (Thibodeau, 2017).

Cobb no fue el único que observó que se ha estudiado y escrito sobre el fracaso de los proyectos y que las empresas consultoras proponen metodologías y soluciones, pero se ha logrado poco progreso real. La Federación Internacional para el Procesamiento de la Información (IFIP) organizó una conferencia, abordando las siguientes preguntas: ¿Por qué nuestra erudición no ha sido más efectiva? ¿Es culpa de la teoría y la comprensión inadecuada? ¿O es el problema de la transferencia de conocimientos, la incapacidad de integrar el conocimiento de la investigación en las prácticas laborales de los responsables de la formulación de políticas? (Dwivedi et al., 2015a, 2015b).

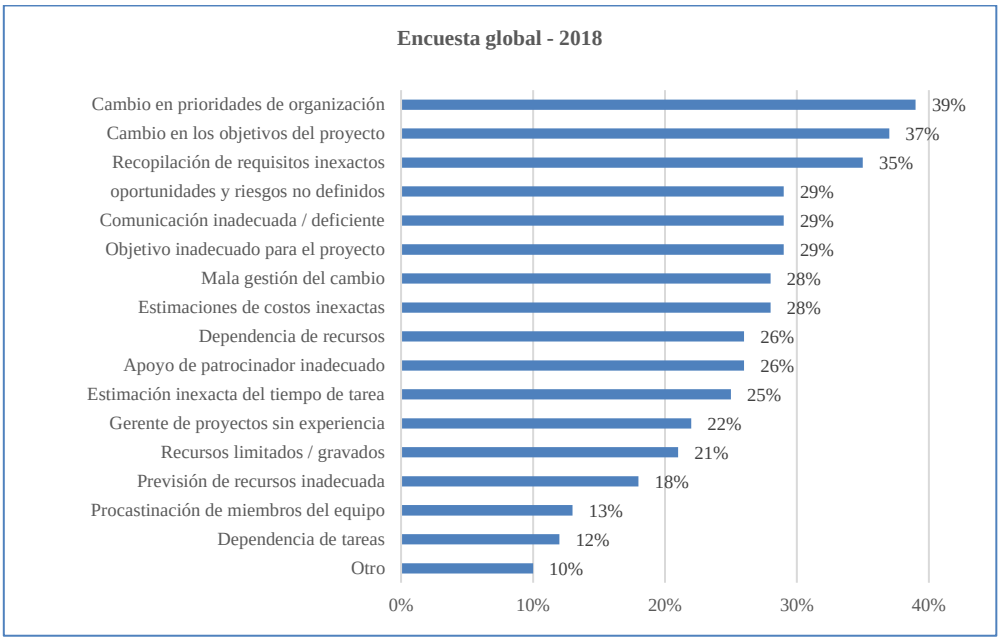
En 2013, el estado de Pensilvania publicó un estudio realizado por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad Carnegie Mellon, donde se resaltó la alta rotación de la fuerza laboral, la falta de voluntad de la alta dirección para adoptar procesos de gobernanza adecuados y el conflicto permanente entre las partes interesadas, como los principales factores para que los proyectos de TI se convirtieran en un fracaso (Thibodeau, 2017).

Un estudio sobre el desarrollo e implementación de sistemas de información distribuida, considerados como la decisión más importante en el mercado de las tecnologías de la información, analizó las razones de la no conclusión de la mayoría de estos proyectos y llegó a la conclusión sobre la necesidad de aplicar a estos procesos las tecnologías de gestión de proyectos que se encuentran suficientemente desarrolladas y efectivas (Morozov et al., 2019).

Por su parte, el Project Management Institute (PMI) realizó un estudio global llamado Pulse of the profession 2018, en el que encuestó más de 4.000 profesionales en gestión de proyectos de todo el mundo. Una de las preguntas fue: “De aquellos proyectos que se consideran fallidos en su organización y que se iniciaron en los últimos 12 meses, ¿cuáles son las principales causas de estos fracasos?” (Pulse of the profession, 2018, p. 23). Los resultados de esta encuesta se pueden observar en la Figura 1.

Figura 1

Causas de fallas en proyectos para la creación de productos de TI



Nota. Figura de autoría propia a partir de Pulse of the profession (2018).

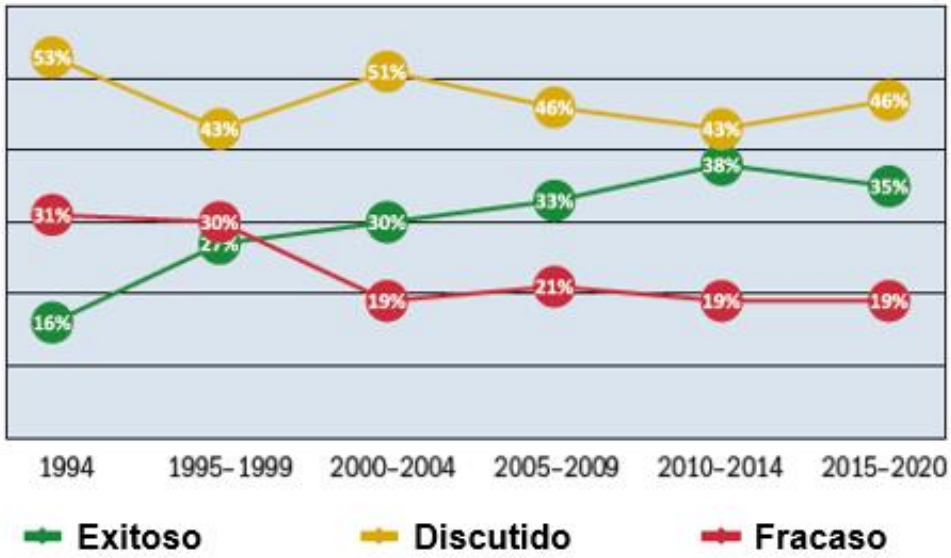
En 2020, Standish Group publicó su informe Endless Modernization, en el que se considera que el buen lugar, el buen equipo y el buen patrocinador mejoran las posibilidades de obtener un proyecto exitoso. El buen lugar (*good place*) es el entorno del proyecto, es decir, son las personas, los lugares y las herramientas a través de las cuales se ejecuta el proyecto. El buen equipo (*good team*) hace el trabajo pesado y es el encargado de crear un producto viable que la organización puede usar para obtener valor. El buen patrocinador (*good sponsor*) le da vida a un proyecto; mejorar las habilidades del patrocinador es el factor número uno de éxito del proyecto (Johnson y Mulder, 2020).

Según Jim Johnson, fundador y presidente de Standish Group, la base de datos utilizada cuenta con información de alrededor de 50.000 proyectos de TI en todo el mundo y permite realizar perfiles de los proyectos y las organizaciones. Además, se utiliza para elaborar informes como el "CHAOS 2020: Beyond Infinity", así como para consultas generales, evaluaciones de un solo proyecto, predicciones de portafolios y evaluaciones comparativas de desempeño. La base de datos es sólida y permite medir si el proyecto va a tiempo, dentro del presupuesto, dentro del objetivo, la creación de valor y la satisfacción del cliente (Johnson, 2020).

En la Figura 2, se observa el éxito del proyecto durante los últimos 25 años, bajo la métrica tradicional de evaluar si el proyecto va a tiempo, dentro del presupuesto y dentro del objetivo. En los proyectos discutidos hay dudas si tuvieron éxito o fueron un fracaso. En los casos de fracaso, no hay duda de que fueron proyectos fallidos (Johnson, 2020).

Figura 2

Resultados de los proyectos de TI a nivel mundial



Nota. Figura de autoría propia a partir de Johnson (2020).

En 2006, se publicó una investigación sobre los sistemas de información (SI) y el personal de TI involucrado en la ejecución de proyectos en 500 organizaciones australianas. El propósito de la investigación era determinar cómo los gerentes de proyecto atribuyeron el éxito y el fracaso del proyecto de TI. El personal de TI diligenció un cuestionario y asignó causas a lo largo de una serie de dimensiones de atribución, para proyectos de TI que tuvieron éxito o fracasaron. Los resultados indicaron que los trabajadores de soporte de TI asignaron el fracaso a factores externos, mientras se atribuyeron el éxito a sí mismos. Por otro lado, la dirección ejecutiva adoptó una perspectiva más equilibrada que asignaba el éxito a factores externos y solo parcialmente a ellos mismos, mientras que se atribuyeron una responsabilidad personal significativa por el fracaso (Standing et al., 2006).

En 2008, se publicó un estudio con el propósito de determinar cómo los gerentes de proyectos atribuyen el éxito y el fracaso de los proyectos de TI. Se encuestaron a las 500 principales empresas manufactureras, clasificadas con respecto a sus ventas de producción

en el año 2006, publicado por la Cámara de Industria de Estambul. Con el ánimo de determinar el fracaso del proyecto, se abordaron cuestiones como la participación del encuestado, el tamaño e importancia del proyecto y las razones del fracaso del proyecto, tales como exceder el presupuesto, exceder el tiempo asignado, no tener grandes beneficios organizativos, baja satisfacción del usuario, etc. (Imamoglu y Gozlu, 2008).

Las personas y los factores organizativos se percibieron como una de las principales causas de tal fracaso; como regla general, los involucrados incluyeron las unidades de negocios que utilizarán los resultados del proyecto de TI (particularmente el gerente de proyecto de TI), los miembros de la alta gerencia y cualquier proveedor o consultor que haya participado en el proyecto. Las causas más importantes sobre el fracaso del proyecto de TI mencionadas por los encuestados fueron: la falta de apoyo y participación de los usuarios, la falta de un alcance del proyecto correctamente definido, la falta de apoyo y compromiso de la dirección ejecutiva y una gestión y un liderazgo deficientes del proyecto (Imamoglu y Gozlu, 2008).

Según el Reporte CHAOS (Standish Group, 2015) el porcentaje de los proyectos exitosos en el campo de las TI es bajo (29% en 2015). Por su parte, las condiciones establecidas por PMI (2017a) para catalogar un proyecto como exitoso son: no sobrepasar los costos asignados, estar dentro del cronograma, cumplir el trabajo del alcance, cumplir los criterios de gobernanza, las medidas financieras acordadas, la estrategia, las metas y los objetivos de la organización, completar el plan de gestión de beneficios del proyecto, lograr la satisfacción de los interesados, la calidad de entrega acordada, agregar valor al contexto donde se materializa y alcanzar los demás criterios de éxito acordados.

En 2008, un estudio concluyó que las principales causas por las cuales fracasan los proyectos de TI son: comunicaciones deficientes entre las partes relevantes; falta de planeación del cronograma, recursos insuficientes, mala programación de las actividades y deficiencias en el control de la calidad (Tichy y Bascom, 2008). En línea con esta tendencia, en el estudio de KPMG, desarrollado en Canadá en 1997, se encontró que las causas más relevantes del fracaso de los proyectos fueron: poca planificación de los proyectos, elaboración de un débil caso de negocios y la falta de participación y apoyo de la alta dirección (Whittaker, 1999).

Otro estudio, realizado por OASIG en Inglaterra durante 1995, determinó que la falta de atención a los aspectos humanos y organizativos de TI, la atención inadecuada a las necesidades y metas del negocio y la mala articulación de las necesidades de los usuarios, fueron las causas principales del fracaso de los proyectos (Ashraf et al., 2010).

En el informe de PMI (Pulse of the profession, 2018) se evidenciaron como causas del fracaso de los proyectos de TI las siguientes: cambios en las prioridades de la organización, cambios en los objetivos del proyecto, recopilación de requisitos inexactos, oportunidades y riesgos no definidos y, finalmente, comunicaciones inadecuadas o deficientes.

Finalmente, en el estudio de Figueroa-Flores et al. (2020), se encontraron las siguientes causas que contribuyeron al fracaso en la implementación de los proyectos de TI: la definición incorrecta del proyecto, la utilización de tecnología inadecuada, consultoría inadecuada, capacitación incompleta del personal, resistencia al cambio de los trabajadores y gestión deficiente del proyecto.

1.2.2 Problemática en Colombia

Los gestión de los proyectos de TI en Colombia presenta condiciones similares a las señaladas en los diferentes estudios en el ámbito internacional. Según la VI Encuesta Nacional de Gerencia de Proyectos, adelantada por la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS, 2006), se determinó que los principales factores que contribuyen al fracaso de la gerencia de proyectos de TI fueron: la deficiente definición de los requisitos, la ausencia de planeación, la falta de compromiso de la alta dirección y la falta de claridad en la determinación de los objetivos.

La medición de la efectividad ha sido llevada a cabo por asociaciones de carácter privado que proveen un acercamiento con respecto a lo que está pasando con la ejecución de los proyectos de TI a nivel mundial y en el contexto colombiano. En tal sentido, ACIS (2014), publicó los resultados de la X Encuesta de gerencia de proyectos, diligenciada por 355 ingenieros de sistemas, quienes cumplían los roles de líderes de proyecto, miembros de equipo y otros interesados, en el periodo comprendido entre 2008 y 2012. La distribución de la muestra por sectores arrojó los siguientes resultados: servicios financieros (21.52%),

educación (16.03%), industria (9.28%), servicios públicos (9.28%), comunicaciones (7.59%), salud (7.59%), hidrocarburos (5.91%), transporte (5.49%) y otros (17.30%).

Así mismo, se encontró que el 50% de los proyectos de TI cumplió con el presupuesto fijado, mientras que un 35% cumplió con el cronograma acordado, siendo esta variable la que presentó la mayor desviación en el transcurso de los proyectos. De otra parte, entre 2010 y 2012, el 47.46% de los encuestados siguió las directrices del Project Management Institute, el 24.28 % afirmó contar con una metodología propietaria, el 22.10% manifestó no usar ninguna metodología de gestión de proyectos y el 6.16 % utilizó una metodología diferente a las categorías mencionadas anteriormente (ACIS, 2014).

En un estudio realizado en Colombia, a partir de revisiones de la literatura especializada y de las transacciones realizadas en estudios de caso de 58 proyectos, se identificaron los factores más significativos vinculados a las variables que miden el desempeño del proyecto y se examinaron las variables relevantes para alcanzar las expectativas de costo, tiempo e ingresos en proyectos de infraestructura en el sector de transporte, incluyendo factores relacionados con la gobernanza del proyecto y con los esquemas de financiación y su contexto de implementación (Cárdenas et al., 2018).

Por su parte, Díez-Silva et al. (2012) desarrollaron un trabajo empírico, recolectaron información de directores en varios sectores de Colombia y encontraron en las categorías de medición del desempeño del proyecto un nuevo grupo de métricas, tales como la gestión de conflictos, la comunicación, el nivel de esfuerzo, el trabajo realizado, los cambios y la organización, entre otras.

En 2021, se desarrolló un trabajo de investigación con el objetivo de “desarrollar el marco de Gobernanza de los proyectos en gestión de reclamaciones contractuales para entidades vinculadas al Ministerio de Minas y Energía que efectúan proyectos de infraestructura energética en Colombia.” (Marmolejo Carrasco, 2021, p. 22)

En una investigación realizada en las universidades públicas y privadas de Bogotá se encontró que el alcance y el empoderamiento de las partes interesadas tienen un efecto significativo en el desempeño de los proyectos estratégicos internos, siendo la complejidad la variable moderadora entre el alcance de las partes interesadas y su participación en el desempeño de proyectos estratégicos internos (Muñoz y Chion, 2020).

En el trabajo desarrollado por Flórez-Parra et al. (2019) se analizó hasta qué punto se han adoptado los mecanismos de gobernanza corporativa y cuáles son los modelos de gobernanza en las universidades colombianas, con base en una encuesta respondida por 81 rectores, cuyos resultados evidenciaron que existe una creciente conciencia de la importancia de mejorar los mecanismos de gobernanza que pueden ayudar a lograr una mayor eficacia y eficiencia en la gestión de los recursos y la conciencia de la sociedad.

Por su parte, Muriel-Perea et al. (2017) analizaron la gobernanza de TI en algunas IES privadas sin ánimo de lucro de Colombia, con el propósito de identificar el estado de sus prácticas en el tema y la correlación existente entre la gobernanza de TI y su desempeño; las conclusiones obtenidas reflejan la importancia de las buenas prácticas analizadas por la gobernanza de TI, que fortalecerán las prácticas innovadoras, orientadas a la entrega de una educación de calidad, que pueda evaluarse con indicadores de impacto, beneficio social y gestión de proyectos.

Estos resultados permitieron evidenciar que son escasos los documentos relacionados con la gobernanza corporativa y la gobernanza de proyectos en Colombia, lo cual representa una excelente oportunidad para concebir la gerencia de los proyectos en el sector TI, que se caracteriza por su complejidad y que se orienta a la alineación de la gobernanza con el desempeño de los mismos.

El aporte genérico de esta investigación consistió en elaborar un Modelo de Alineación de la Gobernanza de los proyectos de TI con los lineamientos y políticas de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto y la complejidad del proyecto.

La aplicación de este modelo de alineación entre la gobernanza de proyectos de TI, la complejidad y el desempeño del proyecto contribuirá de manera significativa en el progreso del desempeño de los proyectos. Se trata de un modelo general que puede ser utilizado en diferentes sectores de la economía.

Para el trabajo aplicado del modelo se abordaron las universidades colombianas debido a que un porcentaje alto desarrolla su estrategia institucional a través de proyectos de TI, que atraviesan por múltiples dificultades, las cuales han sido estudiadas a profundidad por investigadores de reconocido prestigio.

1.2.3 Instituciones de Educación Superior en Colombia

Según el Ministerio de Educación Nacional, las IES son las entidades que cuentan con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano. Las IES se clasifican en: A - según su carácter académico, y B - según su naturaleza jurídica (Mineducación, 2020).

Clasificación A - según su carácter académico: las IES se clasifican en: Instituciones Técnicas Profesionales, Instituciones Tecnológicas, Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas, y Universidades. Las modalidades de formación a nivel de pregrado en educación superior son: modalidad de formación técnica profesional, modalidad de formación tecnológica y modalidad de formación profesional. A nivel de pregrado, las Universidades pueden ofrecer programas técnicos profesionales, programas tecnológicos y programas profesionales; a nivel de posgrado, pueden ofrecer especializaciones técnicas profesionales, especializaciones tecnológicas, especializaciones profesionales, maestrías y doctorados, siempre que cumplan los requisitos señalados en los artículos 19 y 20 de la Ley 30 de 1992.

Clasificación B - según la naturaleza jurídica: la cual define las principales características que desde lo jurídico y administrativo distinguen a una y otra persona jurídica, las instituciones de educación superior son privadas o públicas. Las instituciones de educación superior de origen privado deben organizarse como personas jurídicas de utilidad común, sin ánimo de lucro, organizadas como corporaciones, fundaciones o instituciones de economía solidaria.

Las instituciones de educación superior públicas se clasifican en: establecimientos públicos (los cuales tienen el control de tutela general como establecimiento público) y entes universitarios autónomos (los cuales tienen autonomía especial en materia de contratación, régimen especial salarial para sus docentes, manejo especial en materia presupuestal y aportes especiales que deben mantenerse por parte del Gobierno Nacional). Todas las universidades públicas conforman el Sistema de Universidades Estatales (SUE).

En este orden de ideas, el Ministerio de Educación Nacional cuenta con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, reglamentado mediante Decreto 1767 de 2006 con el propósito de recoger, organizar, consolidar y divulgar información sobre

educación superior, para la planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector; es decir que su fin esencial es el de soportar la operación estadística de educación superior (SNIES, 2020).

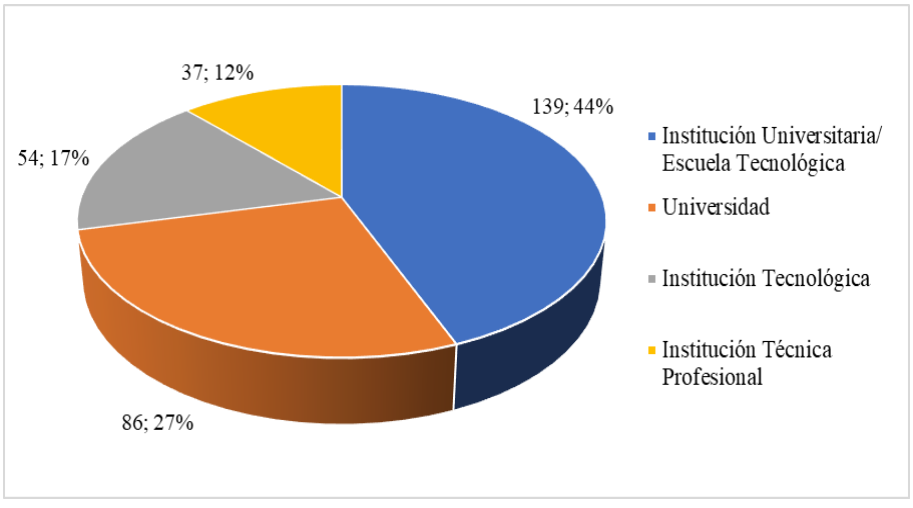
En la base de datos de las IES, se definieron dos códigos relevantes para la presente investigación: el primero, denominado CÓDIGO_IES_PADRE corresponde a la identificación única de la institución, en tanto que el segundo, denominado CÓDIGO_INSTITUCIÓN, permite diferenciar las sedes ubicadas en el territorio colombiano (sede principal y sedes seccionales).

De acuerdo con el CÓDIGO_IES_PADRE, en Colombia existen 316 IES, de las cuales 139 cuentan con el carácter académico de Instituciones Universitarias / Escuelas Tecnológicas, 86 Universidades, 54 Instituciones Tecnológicas y 37 Instituciones Técnicas Profesionales. Mientras que, de acuerdo con el CÓDIGO_INSTITUCIÓN, en Colombia existen 366 IES, de las cuales 142 corresponden a Instituciones Universitarias / Escuelas Tecnológicas, 127 Universidades, 60 Instituciones Tecnológicas y 37 Instituciones Técnicas Profesionales (SNIES, 2020).

En la Figura 3, se presenta la participación de las categorías de las IES en Colombia, según el CÓDIGO_IES_PADRE.

Figura 3

Carácter académico de las IES en Colombia



Nota. Figura de autoría propia.

En el Anexo 1 se listan las universidades clasificadas por tamaño, teniendo en cuenta el número de estudiantes matriculados: 32 universidades pequeñas, 37 universidades medianas y 17 universidades grandes.

1.2.4 Pregunta de investigación

Con fundamento en los resultados empíricos de los antecedentes relacionados en el contexto internacional y la problemática en Colombia, unidos al propósito personal del investigador, llevaron a formular la pregunta de investigación que será respondida en el transcurso de esta tesis doctoral:

- ¿Qué estrategias de alineación entre la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de proyectos y la complejidad, a través de un modelo, permitirían lograr el desempeño óptimo de los proyectos de las universidades colombianas?

1.3 Objetivos de la investigación

La investigación propuso los objetivos que se presentan a continuación y que fueron desarrollados a cabalidad.

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, aplicado a las universidades de Colombia.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las variables clave que componen los factores de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto.
- Proponer un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades colombianas.
- Validar el modelo propuesto utilizando el juicio de expertos.

1.4 Justificación

Durante varias décadas, una de las líneas de estudio y tendencia de mayor análisis y desarrollo en el *Project Management* ha sido el desempeño en los proyectos, debido esencialmente al fuerte impacto que tiene su adecuada gestión en la consecución de resultados y objetivos de cualquier intervención. Precisamente, en este campo de conocimiento, profesionales e investigadores en diversos sectores han analizado los resultados de los proyectos, estableciendo que los porcentajes de los proyectos exitosos son bajos, cuantificando a su vez estos resultados, a través de estudios divulgados a nivel mundial (Whittaker, 1999; ACIS, 2006; Tichy y Bascom, 2008; Imamoglu y Gozlu, 2008; Ashraf et al., 2010; Standish Group, 2015; Chari y Agrawal, 2018; Pulse of the Profession, 2018; Figueroa-Flores et al., 2020).

Para los proyectos del sector de TI, la situación descrita anteriormente con respecto a resultados en los proyectos no presenta un comportamiento diferente al del promedio de los proyectos analizados. Según Whittaker (1999), durante 1997 se llevó a cabo en Canadá el Estudio de KPMG, que arrojó como resultado que el 61% de los proyectos de TI había fracasado y el 75% sobrepasaron los tiempos de realización en un valor de 30% o más. Así mismo, más del 50% de los proyectos de TI sobrepasaron sus presupuestos en forma "substancial".

Según Robbins–Gioia (2001), el 51% de los directivos consultados en Estados Unidos indicaron que la implementación de los sistemas empresariales de planificación de recursos (ERP) no fue exitosa y 46% reportaron que, a pesar de utilizar el ERP, ellos no percibían una mejora en sus organizaciones.

En la Tabla 1, se presentan las causas más frecuentes relacionadas con el fracaso de los proyectos de TI, con fundamento en estudios realizados en varios países del mundo. Se destaca el impacto que tiene el compromiso, la participación y el apoyo de la alta dirección de las empresas, los aspectos humanos y organizativos de las TI, la planeación, la determinación de los objetivos, las metas, las necesidades de los usuarios y las comunicaciones entre las partes interesadas. En particular, se resalta la responsabilidad de supervisión por parte de la alta dirección en el control de los recursos asignados a los proyectos de TI, la cual se apoya en la gobernanza corporativa que, a su vez, dispone de los

procesos y los métodos encaminados a controlar el avance físico de los proyectos encargados de la creación y comercialización de los productos o servicios de las instituciones, en la medida que transcurre el tiempo.

Tabla 1

Causas del fracaso de los proyectos de TI

Estudio	Causas del fracaso de los proyectos de TI	Fuente
OASIG (Inglaterra, 1995)	• Falta de atención a aspectos humanos y organizativos de las TI • Atención inadecuada a necesidades y metas del negocio • Mala articulación de necesidades de los usuarios	(Ashraf et al., 2010)
KPMG (Canadá, 1997)	• Poca planeación de los proyectos • Elaboración de un débil caso de negocios • Falta de participación y apoyo de la alta dirección	(Whittaker, 1999)
Bull (Inglaterra, 2001)	• Comunicaciones deficientes entre las partes • Recursos insuficientes y falta de planeación del cronograma • Control deficiente de la calidad	(Tichy y Bascom, 2008)
ACIS (Colombia, 2006)	• Ausencia de planeación y deficiente definición de requisitos • Falta de compromiso de la alta dirección • Falta de claridad en la determinación del objetivo	(ACIS, 2006)
Estambul (India, 2008)	• Falta de apoyo y participación de los usuarios • Inadecuada definición del alcance del proyecto • Falta de compromiso y apoyo de la dirección ejecutiva • Liderazgo y gestión deficientes del proyecto	(Imamoglu y Gozlu, 2008)
Reporte CHAOS (Estados Unidos, 2015)	• Falta de entradas de información de los usuarios • Cambios y deficiencias en los requerimientos y especificaciones • Falta de apoyo de la alta dirección	(Standish Group, 2015)
McKinsey (Inglaterra, 2018)	• Defectos en los requisitos del proyecto • Definición incorrecta de los objetivos y visión de la empresa	(Chari y Agrawal, 2018).
Pulso de la Profesión (Estados Unidos, 2018)	• Cambios en las prioridades de la organización • Cambios en los objetivos del proyecto • Recopilación de requisitos inexactos • Oportunidades y riesgos no definidos • Comunicaciones inadecuadas/deficientes	(Pulse of the Profession, 2018)
Implementación TI (México, 2020)	• Definición incorrecta del proyecto • Tecnología inadecuada • Consultoría inadecuada • Capacitación incompleta • Resistencia al cambio de los trabajadores • Gestión deficiente del proyecto	(Figueroa-Flores et al., 2020)
Operación TI (México, 2020)	• Falta de compromiso de la alta dirección • Falta de indicadores de desempeño • Resistencia al cambio en la cultura organizacional	(Figueroa-Flores et al., 2020)

Nota. Tabla de autoría propia.

En el estudio de Conference Board, realizado en Estados Unidos en 2001, se ratificó el bajo desempeño en proyectos, señalando que el 34% de los empresarios estaban satisfechos con sus proyectos de TI, 58% estaban parcialmente satisfechos y 8% estaban insatisfechos con los resultados; además, se encontró que aún después del primer año de haber entrado en operación, el 40% de los proyectos fallaron en lograr sus objetivos (Cooke et al., 2001).

Un análisis prestigioso a nivel mundial en el campo de los proyectos de TI es el Reporte CHAOS, elaborado por The Standish Group, que se publica anualmente a partir del año 1994. En 1995 se reportó que solo el 16,2% de los proyectos fueron completados a tiempo y en presupuesto, el 31,1% de los proyectos fueron fallidos y el 52,7% de los proyectos se categorizaron como discutidos, es decir, fueron completados con un costo mayor y un tiempo superior al establecido para considerarlos exitosos (Jorgensen y Molokken-Ostvold, 2006).

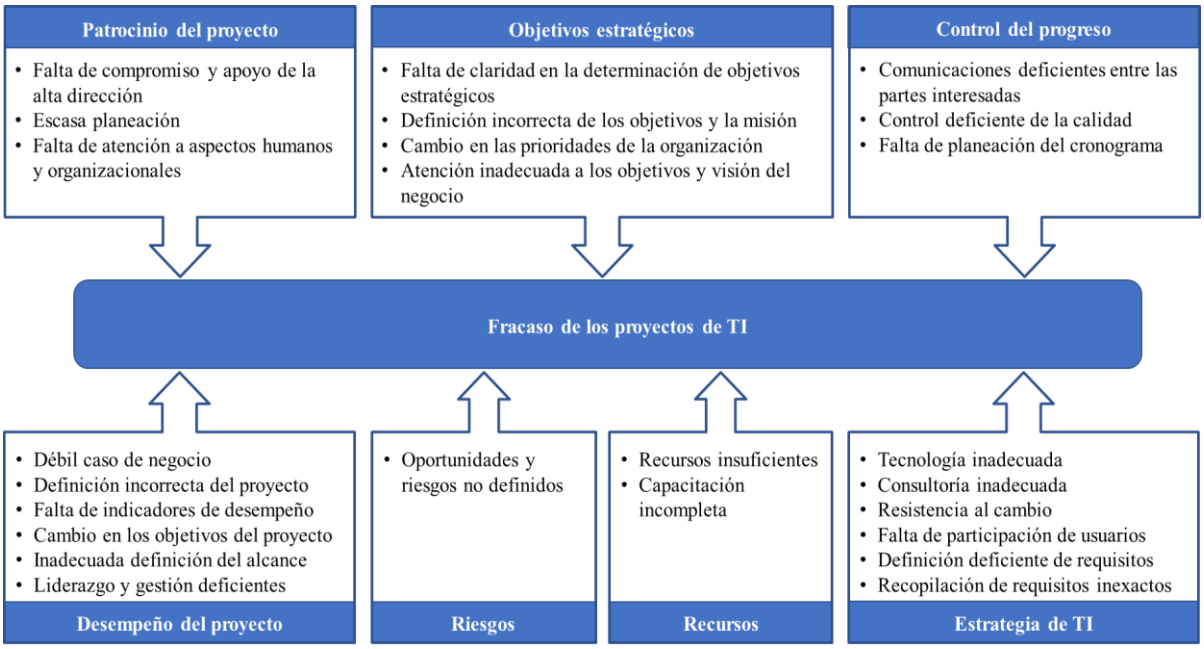
Standish Group (2015), tomó una base de datos que incluyó alrededor de 50.000 proyectos en todo el mundo, considerando una amplia gama de proyectos desde sencillas modificaciones hasta robustos desarrollos de ingeniería de software y utilizó como factores críticos de éxito que los proyectos hayan sido terminados a tiempo, dentro del presupuesto aprobado y que tengan un resultado satisfactorio para el cliente. Se publicaron los porcentajes de proyectos exitosos para el periodo 2011-2015: en el año 2011 fue del 29%, en el 2012 fue del 27%, en el 2013 fue del 31%, en el 2014 fue del 28% y en el año 2015 fue 29%, lo cual resulta preocupante en razón a que durante los últimos años se han desarrollado varios estándares y metodologías alrededor del mundo, y pese a ello el desempeño de los proyectos tiene la misma tendencia durante cada año.

1.5 Consideraciones del autor sobre el fracaso de los proyectos de TI

En la Figura 4, se agrupan las causas del fracaso de los proyectos en varias categorías que facilitan su análisis y posterior definición de las variables de la gobernanza y el desempeño del proyecto.

Figura 4

Causas y categorías del fracaso de los proyectos de TI



Nota. Figura de autoría propia.

Ante estos hechos, se evidencian diversas situaciones desfavorables al abordar la gerencia de los proyectos de TI, relacionadas por una parte con su desempeño, y por otra por un escenario de dirección de alta complejidad, lo que amerita generar nuevos aportes de conocimiento que se encaminen en una relación directa de estos dos enfoques y pongan a prueba la coherencia de su alineación dentro de un sistema de gestión. En tal sentido, se puede acudir a la investigación de nuevos fundamentos relacionados con la gobernanza de la organización, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos, la complejidad de los proyectos y el desempeño de los proyectos, así como su alineación efectiva que contribuya en forma importante al logro de los objetivos institucionales.

Mediante el desarrollo de esta investigación se aportó un nuevo enfoque para concebir la gerencia de los proyectos en el sector TI, que se caracteriza por su complejidad y que se orienta a la agrupación de la gobernanza con el desempeño de los mismos. Para tal fin, se desarrolló un Modelo de Alineación de la Gobernanza de proyectos de TI y la gobernanza corporativa que favorezca el mejoramiento de los indicadores de éxito en la gerencia de proyectos relacionados con las TI. Este modelo de alineación será aplicado inicialmente en

las universidades colombianas y posteriormente podrá ser implementado en las demás IES; también se puede aplicar a otras tipologías de proyectos, ya que busca en genérico mejorar la posición estratégica, la condición operacional y la generación de valor de las entidades.

El resultado de la investigación, mediante el liderazgo de la alta dirección, la estructuración de las áreas organizacionales, la optimización de los procesos, la alineación con las estrategias organizacionales y el apoyo a la toma de decisiones en los diferentes niveles organizacionales contribuirá al mejoramiento del desempeño estratégico, táctico y operativo de la organización y al bienestar de los estudiantes y usuarios.

1.6 Propósito personal del investigador

A lo largo de su desarrollo profesional el investigador ha contrastado la teoría de la gerencia de proyectos con las realidades de los proyectos en Colombia. Con fundamento en su formación profesional y su experiencia docente y empresarial, decidió abordar la problemática de la gobernanza de proyectos, sobre la cual se ha investigado de manera frecuente en los últimos años y, debido a que su propósito personal contempló la estructuración de un modelo de alineación de la gobernanza, se requería contar con mucha información de las organizaciones para elaborar el análisis estadístico, razón por la cual la investigación se circunscribió a las universidades de Colombia y a los proyectos de TI.

El investigador cuenta con una experiencia de veinte (20) años en el sector de las telecomunicaciones en áreas técnicas, administrativas, de proyectos, de planeación y financieras; experiencia de veinticinco (25) años en docencia universitaria en pregrado y postgrado y experiencia de doce (12) años como empresario y consultor. Excelentes relaciones interpersonales y orientación al servicio; amplios conocimientos en estructuración, metodologías de formulación y gerencia de proyectos, además de habilidades para la organización y manejo de recursos, así como para la dirección y coordinación de equipos de trabajo.

En cuanto a su formación académica, el investigador es Magíster en Gestión de Proyectos (MGP), con doble titulación de la Université du Québec à Chicoutimi UQAC (Canadá) y la Universidad EAN (Colombia); Especialista en Sistemas Gerenciales de Ingeniería (Gerencia de Proyectos), de la Pontificia Universidad Javeriana; Especialista en

Administración de Empresas, de la Universidad del Rosario, con pregrados en Ingeniería Electrónica, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, e Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Nacional de Colombia. Además, cuenta con la certificación Project Management Professional (PMP), otorgada por el Project Management Institute (PMI), ha realizado un Diplomado de Docencia en Ingeniería, en la Pontificia Universidad Javeriana, cursos en el exterior relacionados con centrales telefónicas y supervisión de equipos de telecomunicaciones, así como diversos cursos en Colombia, relacionados con formación docente, técnica, administrativa, gerencial y financiera.

Con relación a su experiencia docente, el investigador ha trabajado en diferentes universidades: Pontificia Universidad Javeriana, docente en la Especialización en Sistemas Gerenciales de Ingeniería, Especialización en Gerencia de Construcciones, Maestría en Sostenibilidad y Energía y Carrera de Ingeniería Industrial; en la Universidad EAN, docente en la Especialización en Gerencia de Proyectos y en la Carrera en Administración de Empresas; en la Universidad Católica de Colombia, docente en la Especialización en Auditoría de Sistemas, Especialización en Seguridad de la Información, Especialización en Gerencia de Obras y carrera de Ingeniería de Sistemas; en la Universidad El Bosque, como director de trabajos de grado en la Especialización en Gerencia de Proyectos; en la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, docente en la Especialización en Gerencia de Proyectos Tecnológicos; en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, conferencista en el Diplomado en Administración de Proyectos de la Edificación; en la Universidad Externado de Colombia, docente en la Especialización en Finanzas (Gerencia de Proyectos); en la Universidad Antonio Nariño, docente en la carrera de Ingeniería Electrónica y en la Universidad Santo Tomás de Aquino, en la carrera de Ingeniería Electrónica.

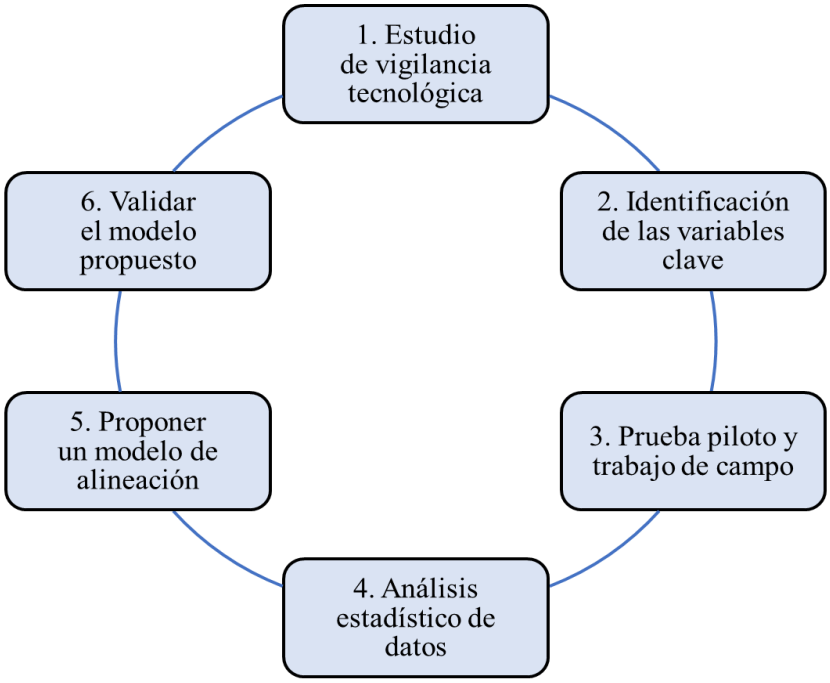
En el ámbito empresarial, el investigador es socio emprendedor, gerente y representante legal de la empresa Prismma Ingenieros y laboró durante 20 años en la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá – ETB, cumpliendo funciones de Líder Financiero en proyectos corporativos de la Empresa, Líder del módulo de infraestructura del Modelo de Gestión de Valor, Líder de Procesos en la Vicepresidencia Financiera, participante en la estructuración del Plan Estratégico de ETB y responsable del aplicativo para el Banco de Proyectos de Inversión de ETB, entre otros.

1.7 Organización del estudio

La organización del estudio se programó a través de seis etapas, las cuales son el fundamento del diseño metodológico de la investigación (capítulo 3), la propuesta del modelo de alineación de la gobernanza (capítulo 4) y la validación del modelo (capítulo 5). Estas etapas de la metodología de la investigación se presentan en la Figura 5 y están estrechamente relacionadas con los objetivos específicos enunciados en el numeral 1.3.2.

Figura 5

Etapas de la organización del estudio



Nota. Figura de autoría propia.

El primer objetivo específico consistió en identificar las variables clave que determinan los factores de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades de Colombia. En tal sentido, se contempló el desarrollo de las tres primeras etapas que se muestran en la Figura 5. El enfoque metodológico aplicado fue mixto con un alcance exploratorio y descriptivo. Inicialmente, en el estudio de vigilancia tecnológica, se realizó un análisis de tendencias en las áreas de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de proyectos y el desempeño del proyecto utilizando la base de datos Scopus.

Más adelante, debido a su relevancia para esta investigación se decidió incorporar el tema de complejidad del proyecto, para lo cual se hizo un estudio de vigilancia tecnológica utilizando las bases de datos Scopus, Web of Science y Science Direct. Con la información recabada en esta etapa, se identificaron las relaciones entre la gobernanza y el desempeño del proyecto, las variables clave de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de proyectos, el desempeño del proyecto y la complejidad del proyecto. Posteriormente, se diseñó un instrumento para la recolección de la información, a través de una encuesta que se aplicó a un piloto de cinco universidades, con el propósito de probar el formulario y hacer los ajustes necesarios.

Efectivamente, esta actividad resultó útil y oportuna, se disminuyó la cantidad de preguntas, se mejoró la redacción de las preguntas y se construyó la base de datos de los funcionarios de las universidades colombianas que a través de su experiencia y conocimientos respondieron la encuesta. Durante cinco meses se desarrolló el trabajo de campo, afrontando las dificultades de comunicación que resultaron de la pandemia por COVID-19.

Los resultados obtenidos consistieron en la información de tendencias en las áreas de gobernanza, complejidad y desempeño del proyecto; los mapas de variables; el formulario aplicado en la prueba piloto y el formulario ajustado; la base de datos de los funcionarios de las universidades colombianas encargados de diligenciar la encuesta y, por último, la base de datos de respuestas de la encuesta.

El segundo objetivo específico consistió en proponer un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades colombianas. Para tal efecto, se desarrollaron la cuarta y quinta etapas que se presentaron en la Figura 5. El enfoque metodológico utilizado fue cuantitativo con un alcance correlacional, mediante la elaboración de un modelo estadístico que permitió relacionar la gobernanza y la complejidad con el desempeño del proyecto. Para tal efecto, se hizo el análisis estadístico de los datos (utilizando el paquete estadístico R y el software SPSS), se elaboró el modelo factorial y se procedió al análisis de los resultados.

Finalmente, el tercer objetivo específico consistió en validar el modelo propuesto, utilizando el juicio de expertos, que correspondía precisamente a la sexta etapa de la Figura 5. En el anteproyecto de la tesis doctoral se propuso utilizar técnicas de simulación; sin embargo, en el momento de hacer la validación del modelo se acudió a un juicio de expertos y ellos recomendaron realizar varias entrevistas semiestructuradas con directores de TI o jefes de planeación, clasificar las universidades colombianas en pequeñas, medianas y grandes, y realizar la **intervención metodológica en las instituciones** objeto de estudio (mínimo dos en cada categoría); la cantidad de universidades y su escogencia respondieron a un ejercicio de comprobación, ya que la representatividad de la muestra se garantizó en el momento de la elaboración del modelo. El enfoque metodológico fue cualitativo, con alcance explicativo y propositivo, ya que a partir del modelo validado y ajustado se obtuvieron las directrices para su aplicación práctica.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

En el presente capítulo se definieron los conceptos de gobernanza, gobernanza internacional y gobernanza pública, como un marco general que posibilite abordar las teorías avanzadas de gestión y su interrelación con la teoría de la gobernanza. A partir de esta información y del estudio de vigilancia tecnológica, se definieron los siguientes constructos: constructo del proyecto, constructo del proyecto de TI, constructo de la gestión del proyecto, constructo de la gobernanza corporativa, constructo de la gobernanza de TI, constructo de la gobernanza del proyecto, constructo de la complejidad del proyecto y constructo del desempeño del proyecto.

En este punto, es importante insistir en que “el marco teórico no es un tratado de todo aquello que tenga relación con el tema global o general de la investigación, sino que se debe limitar a los antecedentes del planteamiento específico del estudio.” (Hernández Sampieri et al., 2014, p.78),

En lo referente a las teorías avanzadas de gestión, se discuten la teoría de los accionistas, la teoría de las partes interesadas, la teoría de la economía de costos de transacción (TCE) y la teoría de la agencia, con el propósito de estudiar las concordancias con la teoría de la gobernanza, lo cual nos permite evidenciar la existencia de los paradigmas para la gobernanza de proyectos.

La gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, constituyen los componentes fundamentales del modelo de alineación establecido en el objetivo general de esta tesis doctoral.

Finalmente, se documentan las consideraciones del autor sobre los constructos del modelo, planteando sus propias definiciones como aporte al estado del arte.

2.2 Definición de gobernanza

Para comenzar, el término gobernanza se deriva de la palabra latina *gubernare* que significa 'dirigir'. Hoy en día, es una expresión que describe la gestión buena y transparente de las empresas e instituciones (Müller, 2009).

La gobernanza contemporánea se basa en la filosofía del neoliberalismo de Foucault, en la que los individuos no son directamente 'dirigidos' por sus supervisores sino a través de las fuerzas sutiles en la sociedad en la que viven. En esta dirección, se establece que "La estrategia de hacer que los sujetos individuales sean 'responsables' [...] implica cambiar la responsabilidad de los riesgos sociales [...] al dominio del cual el individuo es responsable y transformarlo en un problema de 'autocuidado'" (Lemke, 2001, p. 191).

La gobernanza está conformada por las relaciones de autorregulación entre las fuerzas dentro de una sociedad. Esto conduce a la elaboración de leyes y marcos contextuales que forman, pero no predeterminan todas las acciones de los miembros de una sociedad (Clegg, 1994; Clegg et al., 2002). La gobernanza final consiste en la creación de las condiciones para la regla ordenada y la acción colectiva (Stoker, 1998). Por lo tanto, la gobernanza dentro de las organizaciones es una forma de autorregulación en la que el regulador es parte del sistema bajo la regulación.

La gobernanza es un término con muchos significados. Su ascenso a la prominencia proviene de las dificultades de coordinación jerárquica por parte de las empresas o el estado (Lessard, 2014). La gobernanza cubre el complejo proceso de dirigir múltiples empresas y agencias acopladas. Los medios clásicos de gobernanza son las regulaciones (proscripciones/medidas cautelares o prescripciones/órdenes), los medios económicos (sanciones o incentivos) y la información (consejos o advertencias) (Bemelmans-Videc et al., 2011).

2.3 Gobernanza internacional y gobernanza pública

La gobernanza se puede definir en muchos niveles. La gobernanza internacional tiene varias instituciones establecidas para resolver asuntos en los que participan varios estados, como las Naciones Unidas, el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico (OECD), la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la Unión Europea (Klakegg et al., 2008).

En general, el partido de gobierno *(the governing party)* de los proyectos de inversión pública no es la cima de la pirámide; hay un propósito superior sobre el proyecto. Abbott y Snidal (2001) discutieron el uso de estándares como un mecanismo de gobernanza internacional y mostraron cómo pueden jugar diferentes roles en diferentes circunstancias; examinaron diferentes acuerdos gubernamentales, combinaciones variables de gobernanza pública y privada, y diferentes niveles de gobernanza (nacional, regional y global). Flyvbjerg et al. (2003) investigaron varios megaproyectos internacionales y observaron lo mismo: la gobernanza es relativa, la misma fórmula no funcionará en todas partes. Klakegg et al. (2008) acotaron que cada sociedad parece desarrollar su propia arquitectura y las soluciones óptimas son difíciles de identificar; así mismo, definieron la gobernanza como el uso de instituciones, estructuras de autoridad e incluso colaboración para asignar recursos y coordinar o controlar la actividad en la sociedad o la economía.

Para los proyectos de inversión pública a nivel nacional, el enfoque es la gobernanza pública, que tiene dos subsistemas paralelos: el político (tomar decisiones y dar prioridad) y el administrativo (Klakegg et al., 2008). Distintos autores definen la gobernanza pública de manera diferente. Tradicionalmente, se llama Administración Pública (PA), la cual ha evolucionado al concepto de la Nueva Gestión Pública (NPM), introduciendo muchas formas de pensar y diseñar sistemas en el sector público que se usan tradicionalmente en el sector privado en Europa (Pollitt y Bouckaert, 2011). La literatura crítica (Christensen y Lægreid, 2017) señala que el sector público está cada vez más organizado a través de entidades públicas independientes, liderazgo estratégico y contratos; esto también aumenta la importancia de los proyectos en el sector público.

Finalmente, la OECD (2005) definió la gobernanza pública como un conjunto de arreglos formales e informales que determinan cómo se toman las decisiones públicas y cómo se llevan a cabo las acciones públicas, desde la perspectiva de mantener los valores constitucionales de un país frente a problemas, actores y entornos cambiantes.

2.4 Teoría de la gobernanza

La teoría de la gobernanza se desarrolló a partir de la investigación en ciencia política. Hoy en día se aplica en diferentes sectores de la industria, por ejemplo, en la construcción (Pryke, 2005) y TI (Niehaves et al., 2006). La teoría de gobernanza se refiere a dos componentes principales:

- **Actores:** con sus perspectivas y significados individuales, que intervienen dentro del sistema, pero en su conjunto pueden regular o contra-regular el sistema.
- **Instituciones:** que dan forma al contexto en el que se produce el comportamiento de los actores.

En consecuencia, la teoría de la gobernanza aborda la superposición de responsabilidades entre el organismo regulador y el miembro regulado. La gobernanza, aplicada a nivel corporativo, afecta a los proyectos a través de su impacto en el comportamiento de las personas. Por lo tanto, necesita ser implementada a través de un marco que guíe a los gerentes en su trabajo diario de la toma de decisiones (Müller, 2009).

La implementación de la gobernanza en los proyectos es a menudo definida en términos de políticas, procesos, funciones y responsabilidades. Esto permite una integración suave entre en toda la organización, los procesos generales y los subprocesos específicos relacionados con proyectos (Müller, 2009).

Así mismo, la gobernanza proporciona un marco para la toma de decisiones éticas y la acción de gestión dentro de una organización que se basa en la transparencia, la responsabilidad y las funciones definidas. También proporciona una clara distinción entre propiedad y control de tareas. En ella se establecen los límites para la acción de gestión, mediante la definición de los objetivos de la organización y los medios por los que se han de alcanzar, así como los procesos que los gerentes deben utilizar para ejecutar sus áreas de responsabilidad. Sin una estructura de gobernanza, una organización corre el riesgo de conflictos e inconsistencias entre los diferentes medios para lograr los objetivos de la organización, los procesos y los recursos, lo que provoca costosas ineficiencias que afectan negativamente el buen funcionamiento y la rentabilidad final (Müller, 2009).

Del uso generalizado del término gobernanza y su aplicación en múltiples disciplinas del conocimiento ha surgido una serie de definiciones que van desde amplias y generales, como la definición de la OECD (2004), hasta definiciones limitadas y específicas, entre las cuales se encuentran aquellas desarrolladas desde una perspectiva financiera tradicional, lo que limita la gobernanza a la relación entre una empresa y sus accionistas, ignorando así los intereses de otras partes interesadas. Esto a menudo se explica en términos de la teoría de los accionistas y la teoría de las partes interesadas; además, se presentan la economía de costos de transacción (TCE) y la teoría de la agencia, que se refieren a las teorías de gobernanza que se asocian con los proyectos. A continuación, se describen estas teorías y se estructuran cuatro paradigmas para la gobernanza de proyectos.

2.4.1 Teoría de los accionistas

La teoría de los accionistas de la gobernanza corporativa asume que el principal propósito de una organización es maximizar el retorno de la inversión (ROI) de los accionistas. Esto requiere estructuras (como los contratos, procesos y políticas) para asegurar que la acción gerencial sea alineada con el interés de los accionistas. La teoría de los accionistas mira a una empresa como la propiedad de sus accionistas. Los gerentes (incluyendo el consejo de administración) son vistos como agentes de los accionistas (Clarke, 2004).

Esto implica un sistema de valores de la organización que da prioridad a los intereses de los accionistas sobre los de otras partes interesadas, lo que resulta en un enfoque limitado en la medida de resultados financieros a expensas de objetivos más cualitativos, como el bienestar de los empleados, las normas éticas y las buenas relaciones con la sociedad en la que existe la corporación. Los defensores de este enfoque de gobernanza a menudo se refieren a las dificultades en la gestión de un conjunto diverso de las partes interesadas en las estructuras de gobernanza alternativas y la necesidad de centrar la atención de los gerentes hacia un único resultado final (Müller, 2009).

En las organizaciones orientadas a proyectos, los gerentes de portafolio a menudo actúan en el mejor interés de los accionistas de una empresa y, por lo tanto, toman una perspectiva de accionista cuando deciden si aceptan o no proyectos (Blomquist y Müller 2006). Esto fue respaldado por Turner (1998), quien mostró la influencia de proyectos

individuales sobre el valor del accionista: Los proyectos se llevan a cabo para agregar valor a la organización patrocinadora. En el sector privado esta última instancia, significa incrementar el valor de las acciones a los titulares de acciones de la empresa.

2.4.2 Teoría de las partes interesadas

Toma en cuenta la responsabilidad social más amplia de las organizaciones y define una empresa como un sistema de partes interesadas, que opera dentro de la sociedad de acogida más amplia, lo que proporciona la infraestructura legal y de mercado para las actividades de la empresa. El propósito de la empresa es crear riqueza y valor para sus partes interesadas (Clarke, 2004).

La teoría de las partes interesadas sugiere que los objetivos de una organización deben ser desarrollados mediante el equilibrio de los intereses y las demandas en conflicto de los diferentes grupos de interés, tales como gerentes, empleados, proveedores y la sociedad en general. Los objetivos bajo la teoría de las partes interesadas incluyen objetivos financieros tradicionales: es decir, el retorno sobre activos (*Return on Assets*, ROA), el retorno sobre las ventas (*Return on Sales*, ROS), el crecimiento de ingresos y así sucesivamente durante un período prolongado, por ejemplo: cinco años. Además, son importantes las medidas de desempeño social de las empresas, tales como la reputación de la organización, el atractivo de la organización como empleador y generación de *good-will* de la sociedad. Esto contrasta con las empresas que se administran bajo la Teoría de los Accionistas, que por lo general se centran en los resultados financieros a corto plazo (Müller, 2009).

Las partes interesadas se definen como todos aquellos que tienen una participación en la organización; es decir, algo que ganar o perder a través de las acciones de la organización. Las definiciones varían desde perspectivas limitadas, que sólo incluyen un par de grupos estrechamente relacionados, como los empleados y proveedores, a las definiciones más amplias, que incluyen las comunidades, las industrias y la sociedad. En los últimos años, ha surgido entre las escuelas de negocios y gestión el concepto de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). El enfoque de las partes interesadas debe tener en cuenta la calidad de las relaciones entre la organización y sus empleados, proveedores, clientes y la sociedad en general, así como el equilibrio de las ganancias financieras entre

las partes interesadas internas (por ejemplo, los empleados y los gerentes) y las externas (por ejemplo, los accionistas y la comunidad) (Müller, 2009).

Los defensores de la teoría de las partes interesadas de la gobernanza afirman que este enfoque permite la coordinación del conocimiento corporativo y las actividades a través de los límites de cada empresa para lograr ganancias concertadas. Un ejemplo típico es el surgimiento de Silicon Valley como una combinación de conocimientos y la productividad, basado en el atractivo a través de ganancias mutuas en forma de buenas relaciones y opciones de compra de acciones para los empleados (Clarke 2004).

2.4.3 Economía de costos de transacción (TCE)

Las teorías de gobernanza asociadas a los proyectos son la economía de costos de transacción (TCE) y la teoría de la agencia. La TCE se aplica más a las etapas tempranas de un proyecto (precontrato), donde se desarrolla el tipo de contrato y la estructura de gestión del proyecto. La teoría de la agencia se aplica especialmente en las etapas posteriores de los proyectos (postcontrato), en los que el desequilibrio de información entre promotor y gestor de proyectos puede crear el problema principal-agente (Müller y Turner 2005).

La TCE se puede caracterizar por la decisión de hacer o comprar, que se utiliza para justificar la decisión de hacer un producto internamente o para comprar en el mercado abierto. La TCE se centra en el convenio individual que convierte una entrada en la salida deseada. De acuerdo con Williamson (1975) la decisión de hacer o comprar se basa en una combinación de:

- El grado de especificidad de los activos como el factor influyente principal.
- El grado de incertidumbre que surge de una falta de comunicación, del comportamiento humano o el riesgo general de la empresa.
- La frecuencia de la transacción: las operaciones repetitivas requieren unas estructuras de gobernanza no especializadas, mientras que las transacciones excepcionales exigen unas estructuras de gobernanza específicas.

La TCE considera la empresa como una estructura de gobernanza, en lugar de una función de producción y los costos de transacción se economizan asignando transacciones a las estructuras de gobernanza de una manera discriminatoria (Williamson, 1985).

La TCE implica que las organizaciones adaptan sus estructuras de gobernanza para alcanzar los costos de transacción más bajos posibles. Los costos de transacción se derivan de la complejidad de la relación entre el comprador y el vendedor y la imposibilidad de desarrollar y acordar contratos lo suficientemente amplios como para cubrir todas las eventualidades en la transacción. La TCE propone que los altos niveles de especificidad de los activos, la incertidumbre y la incompletitud del contrato conducen a decisiones de hacer, mientras que los niveles bajos conducen a decisiones de comprar (Adler et al., 1998).

En los proyectos, la TCE explica la necesidad de diferentes estructuras de gobernanza para diferentes contratos, cuando se compra un producto en el mercado o se hace dentro de la organización. Un contrato de precio o fecha fijos para un proyecto o componentes del mismo requiere diferentes estructuras de gobernanza y control, en comparación con un contrato de costos reembolsables. De otra parte, el análisis de datos tiene un papel importante en la generación de conocimiento, obteniendo patrones y predicciones importantes para la formulación de estrategias que contribuyan al fortalecimiento de la cultura organizacional, la infraestructura, la gestión de datos, el análisis de datos y la gobernanza (Niño et al., 2020).

En el caso particular de la planificación de la gestión de las adquisiciones (PMI, 2017a), las técnicas de análisis de datos incluyen el análisis de hacer o comprar, que se utiliza para determinar si el trabajo o los entregables pueden ser realizados de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o deben ser adquiridos de fuentes externas. Los factores por considerar en la decisión de hacer o comprar incluyen la asignación actual de recursos de la organización y sus habilidades y capacidades, la necesidad de pericia especializada, el deseo de no ampliar las obligaciones laborales permanentes y la necesidad de pericia independiente. También incluye la evaluación de los riesgos involucrados en cada decisión de hacer o comprar. El análisis de hacer o comprar puede utilizar el plazo de retorno de la inversión, el retorno de la inversión (ROI), la tasa interna de retorno (IRR), el flujo de caja descontado, el valor actual neto (NPV), el análisis costo/beneficio (BCA) u otras técnicas a fin de decidir si incluir algo como parte del proyecto o comprarlo externamente.

2.4.4 Teoría de la agencia

La teoría de la agencia se refiere a la teoría de los accionistas de la organización. Aborda el conflicto potencial de intereses que surge entre los accionistas y los administradores de una empresa a través de la definición de una relación principal-agente entre estas partes. El problema potencial surge cuando el **principal** (es decir, el accionista) depende del **agente** (es decir, el gerente) para llevar a cabo algún tipo de acción en nombre del director (Bergen et al., 1992; Jensen, 2000). La delegación de autoridad para la toma de decisiones de la teoría de la agencia puede causar problemas debido a que:

- Los intereses del principal y el agente normalmente se desviarán si ambos están tratando de maximizar sus ganancias individuales
- El principal no puede supervisar completamente las acciones del agente
- El principal no puede adquirir la información completa que dispone el agente (Barney y Hesterly, 1996; Jensen, 2000).

Estos problemas de la Agencia se resumen de la siguiente manera:

- Las asimetrías de información entre el principal y el agente durante la etapa previa al contrato. Se supone que el principal debe saber más acerca de la naturaleza de la tarea que el agente debe realizar, así como la característica del personal necesario para llevar a cabo esta tarea.
- Las asimetrías de información durante la etapa postcontractual, causadas por la investigación incompleta del principal acerca de las acciones del agente en el ejercicio de la tarea asignada, así como un mayor nivel de información de la tarea debido a la mayor participación en las actividades del día a día, por parte del agente.

Estos problemas se abordan en la teoría de la agencia, tratando de alinear los intereses del principal y el agente mediante el uso eficaz de los contratos (Müller, 2009).

Mediante la definición del comportamiento real o los resultados de las tareas de los agentes, los contratos aseguran que las acciones consideradas más apropiadas por el agente rindan el mayor beneficio para el principal (Bergen et al., 1992). Los problemas de principal-agente mencionados son aplicables a nivel de proyecto, con el patrocinador del proyecto como principal y el gerente del proyecto como agente (Müller, 2009).

2.4.5 Paradigmas para la gobernanza de proyectos

La investigación ha demostrado que las organizaciones difieren en las prioridades que asignan al proceso de proyecto o el resultado del proyecto (Brown y Eisenhardt, 1997).

Las organizaciones que enfatizan la importancia de seguir un estricto proceso de gestión de proyectos para lograr los resultados del proyecto están orientadas al comportamiento. Estas organizaciones perciben la gestión de proyectos como algo inherente en el proceso de entrega de los resultados del proyecto, a menudo en forma de una metodología de desarrollo de la tecnología o de una metodología de gestión de proyectos corporativos. Estas organizaciones son ambivalentes en cuanto a si la gestión de proyectos es realizada por personas internas o externas a su organización, siempre y cuando los procesos se ajusten a las normas o políticas dadas (Müller, 2009).

Por el contrario, las organizaciones con énfasis en el ajuste de los entregables del proyecto a las expectativas existentes están orientadas a los resultados. Estas organizaciones dan más autonomía a sus proyectos y gestores de proyectos que las organizaciones orientadas al comportamiento. Por lo general, perciben la gestión de proyectos como una competencia básica corporativa y un importante diferenciador para competir en el mercado. En estas organizaciones, los proyectos típicamente son administrados por gerentes de proyecto dedicados, que poseen un espectro más amplio de habilidades relacionadas con la gestión de proyectos y son empleados directamente por la organización (Müller, 2009).

La combinación de estos dos enfoques con un accionista corporativo subyacente o una filosofía de las partes interesadas proporciona cuatro paradigmas diferentes de la gobernanza, que se muestran en la Tabla 2.

El **Paradigma del Economista Flexible** apunta a bajos costos del proyecto a través de una selección bien informada de metodologías de gestión de proyectos que aseguran la entrega económica al comprometer marginalmente otros criterios de éxito. La suposición subyacente a este paradigma es que los gerentes de proyecto bien educados y experimentados identificarán el proceso que brindará el resultado más económico y ahorrará costos a través de la gestión profesional del proyecto. Se necesitan gerentes de proyecto capacitados, educados, flexibles y experimentados para economizar en entornos

con un conjunto relativamente heterogéneo de proyectos. Los ejemplos incluyen proyectos de desarrollo de aplicaciones de software específicos del cliente en contratos de precio fijo (Müller, 2009).

Tabla 2

Cuatro paradigmas de la gobernanza

	Orientación a los accionistas	**Orientación a las partes interesadas**
Enfoque de control de los resultados	**Paradigma del Economista Flexible** Lograr ROI más alto posible para los accionistas de las organizaciones a través de la optimización de la gestión de proyectos. Establecer la gestión de proyectos como competencia central ejecutada por gerentes de proyectos profesionales que son empleados de la organización. Se guían por las PMO tácticas, que apoyan y controlan la aplicación de métodos y herramientas de gestión de proyectos aceptados.	**Paradigma del Artista Versátil** Equilibrar los requisitos cualitativos y cuantitativos de una amplia gama de partes interesadas. Logrado mediante la adaptación de métodos de gestión de proyectos para los diferentes proyectos. La gestión de proyectos es una competencia central de la organización y una profesión del individuo. Se guían por una PMO estratégica que define los resultados comerciales de la organización que se lograrán a través de la gestión de proyectos.
Enfoque de control del comportamiento	**Paradigma Conformista** Maximizar el retorno de los accionistas aplicando estrictamente las metodologías de desarrollo existentes. La gestión de proyectos suele ser un subconjunto en los procesos de desarrollo específicos para productos o servicios técnicos. La gestión de proyectos se entiende como una tarea paralela para los principales expertos técnicos.	**Paradigma del Pragmatismo Ágil** Equilibra los requisitos de una variedad de partes interesadas al maximizar sus beneficios colectivos a través del desarrollo oportuno de la funcionalidad o el valor. Los métodos de gestión de proyectos maximizan el valor de una serie de resultados del proyecto a lo largo del tiempo, basados en la estricta priorización de las necesidades del usuario.

Fuente: Elaboración a partir de Müller (2009)

El **Paradigma del Artista Versátil** tiene como objetivo maximizar los beneficios mediante el equilibrio del conjunto diverso de requisitos que surgen de una serie de partes interesadas diferentes y sus necesidades y deseos particulares. El equilibrio se logra adaptando las metodologías de gestión de proyectos existentes o desarrollando otras nuevas para equilibrar estos diversos requisitos. La suposición que subyace a este paradigma es que los gerentes de proyectos versátiles y experimentados pueden equilibrar requisitos diversos y conflictivos, como los de bajos costos con la más alta calidad por parte de los clientes, así como el atractivo como empleador y la alta productividad de la administración interna. Los ejemplos de organizaciones que utilizan este paradigma de gobernanza incluyen empresas de consultoría de gestión de proyectos, que trabajan con conjuntos de proyectos muy

heterogéneos en entornos de alta tecnología o alto riesgo. Se requieren enfoques flexibles y creativos para la gestión de proyectos, con poco margen de error (Müller, 2009).

El **Paradigma Conformista** utiliza el estricto cumplimiento de los procesos, reglas y políticas existentes para tratar de garantizar los costos del proyecto más bajos en entornos con un conjunto relativamente homogéneo de proyectos. Un ejemplo típico son los proyectos de mejora de calidad utilizando técnicas de *Six Sigma*. Debido a su naturaleza repetitiva, orientación estricta al proceso y nivel relativamente bajo de innovación, estos proyectos a menudo son liderados por técnicos expertos o especialistas en un campo determinado. La gestión del proyecto está implícita en la ejecución repetitiva del proceso Six Sigma (Müller, 2009).

El **Paradigma del Pragmatismo Ágil** tiene como objetivo maximizar la usabilidad técnica, a menudo a través de un enfoque gradual para el desarrollo y la liberación de la funcionalidad del producto durante un período de tiempo. Los supuestos subyacentes a este paradigma son que una funcionalidad limitada pero clave (especialmente en el desarrollo de software) permite un uso limitado, pero temprano del nuevo producto. Los productos desarrollados bajo este paradigma crecen desde una funcionalidad central, que se desarrolla primero, hasta características cada vez mayores que mejoran el producto en flexibilidad, sofisticación y facilidad de uso. Los ejemplos incluyen proyectos para el desarrollo de software de TI, donde algunas funciones clave permiten un uso productivo limitado del producto (Müller, 2009).

2.5 Definición de los constructos del modelo

El constructo es un concepto hipotético usado para explicar un fenómeno que resulta de la abstracción de alto nivel realizada a partir de acciones y características, directamente observables y medibles en la organización (Quinn y Rorhbaugh, 1983; Morgeson y Hoffmann, 1999). De otra parte, se entiende el constructo como “una idea abstracta o general formada por partes o elementos organizados, basada en un fenómeno observado, en el contexto de una teoría” (Schalock et al., 2007, p. 116).

Es decir, los constructos son ideas ‘construidas’ a partir de conductas o fenómenos observados y no se pueden ver o medir directamente. Su uso progresivo depende de su utilidad y claridad heurística, y se miden a través de indicadores representativos.

Con fundamento en la literatura especializada se definen en este numeral los constructos del proyecto, el proyecto de TI, la gestión del proyecto, la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. Además, se incluyen las consideraciones sobre el entendimiento del autor con relación a cada uno de los constructos.

2.5.1 Constructo del proyecto

Para comenzar, un proyecto se define como “un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto o servicio único.” (PMI, 2017a, p. 4; PMI, 2021, p. 4). En tanto que IPMA (2015) especifica el proyecto como una operación de tiempo y costo limitados para realizar un conjunto de entregables definidos (el alcance para cumplir con los objetivos del proyecto) hasta llegar a los estándares de calidad requeridos. En su estándar P5 (GPM, 2016) se refiere al proyecto como la inversión que requiere un conjunto de actividades coordinadas y realizadas durante un período finito de tiempo con el fin de lograr un resultado único. De otra parte, la OGC (2009) establece que el proyecto es una organización temporal, creada con el propósito de entregar uno o más productos, de acuerdo con un caso de negocio acordado.

Estas definiciones concuerdan en que los proyectos son temporales, es decir, tienen un comienzo y una terminación en el tiempo; son únicos, es decir se pueden diferenciar unos de otros teniendo en cuenta sus atributos y características; cuentan con unos recursos que son limitados, y tienen como propósito lograr un resultado que debe cumplir con unas condiciones establecidas con anterioridad.

En esta investigación, y de acuerdo con la evidencia empírica, se define el proyecto como un esfuerzo que tiene un comienzo y una terminación en el tiempo, emprendido para crear un producto o servicio único y que cuenta con unos recursos limitados.

2.5.2 Constructo del proyecto de TI

Rouse (2019) define el proyecto de TI como el desarrollo de una solución de TI con el propósito de resolver un problema de una entidad o aprovechar una oportunidad que ofrece el entorno. Los proyectos de TI consisten en la construcción de sistemas basados en computador que parten del análisis de requerimientos de los usuarios potenciales y la definición de especificaciones, el diseño de alto nivel, la programación del sistema haciendo uso de software, la construcción de interfaces con otros sistemas, la implementación de hardware y software, el soporte y la actualización durante la vida útil del servicio que preste hasta su retiro (Redmill, 1997).

El término hardware se refiere al conjunto de aparatos de una computadora (RAE, 2021b). En tanto que, el término software se define como el conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (RAE, 2021c).

Según Lee et al. (2015), el software puede realizar una función específica, en cuyo caso se denomina “aplicativo”, o tener un conjunto de funcionalidades que permiten la conformación de un “sistema de información”. Los sistemas de información a su vez están compuestos por un conjunto interrelacionado de datos de una organización que se procesan automáticamente y tienen unos objetivos específicos, requiriendo la inclusión de detalles de negocio para responder a necesidades de operación y requisitos de los niveles estratégicos de las organizaciones (Redmill, 1997).

Los proyectos de TI como generadores de productos y servicios de software que ofrecen funcionalidades específicas y administran información, se caracterizan por su aplicación en todas las áreas de conocimiento, su complejidad, el desarrollo de productos de software que evolucionan tecnológicamente de manera constante y la cantidad de cambios que se pueden presentar durante su ciclo de vida (Standish Group, 2013).

En esta tesis doctoral, y de acuerdo con la evidencia empírica, se define el proyecto de TI como un esfuerzo que tiene un comienzo y una terminación en el tiempo, emprendido con el propósito de crear un producto, servicio o resultado único de elaboración progresiva.

2.5.3 Constructo de la gestión del proyecto

Existe una diferencia entre los términos gestión de un proyecto en comparación con gestión de los proyectos a nivel organizacional. Mientras la gestión de un proyecto se relaciona con los esfuerzos para cumplir los objetivos por los cuales fue creado, la gestión de proyectos organizativos (OPM) provee un marco de ejecución de estrategias para alinear las prácticas de gestión del portafolio, programas y proyectos con la estrategia y los objetivos de la organización, personalizados según sea necesario de acuerdo con el contexto, la situación o la estructura de la organización (PMI, 2016).

Los procesos, técnicas y herramientas para gestionar los proyectos desde una perspectiva individual u organizacional se han agrupado en modelos de gestión propuestos por varios estándares con reconocimiento internacional:

- Project Management Body of Knowledge – PMBOK
- The Standard for Portfolio Management
- The Standard for Program Management
- Association for Project Management
- Body of Knowledge – APMBOK
- British Standards 7069 – BS7069
- Projects IN Controlled Environments – PRINCE2
- International Organization Standardization 21500 – ISO 21500
- International Project Management Association – Competence Baseline ICB4
- A Guidebook for Project and Program
- Management for Enterprise Innovation – P2M

Para la gestión de los proyectos, tanto a nivel individual y organizativo, se ha definido un conjunto de mejores prácticas contenidas en los estándares mencionados, asociadas a las áreas de conocimiento que ofrecen directrices a los líderes para desarrollar los proyectos. Los procesos, técnicas y herramientas que incluyen estas áreas están encaminados a facilitar la gestión de los proyectos.

La gestión de un proyecto involucra la planeación, delegación, monitoreo y control de todos los aspectos de un proyecto, así como la motivación de las personas involucradas,

para alcanzar los objetivos dentro del desempeño esperado (OGC, 2009) y los beneficios planeados (APM, 2006). La gestión de un proyecto requiere la aplicación de conocimientos, destrezas personales, herramientas y técnicas por parte del líder de proyecto o el equipo que lo administra (PMI, 2017a). Los modelos de gestión de proyectos se componen de procesos, herramientas y técnicas que se agrupan en áreas de conocimiento.

Al respecto, las áreas de conocimiento que son comunes a los estándares internacionales de gestión de proyectos como el *Project Management Body of Knowledge* PMBOK (PMI, 2017a), el *Projects in a Controlled Environment* PRINCE2 (OGC, 2009) y el *Association for Project Management Body of Knowledge* APMBok (APM, 2006) ofrecen el soporte requerido para la gestión integrada de un proyecto.

Las áreas de conocimiento que soportan la gestión de un proyecto son las siguientes: alcance, cronograma, costos, adquisiciones y contratación, riesgos, calidad, cambios, recursos, interesados y comunicaciones.

En este trabajo, y de acuerdo con la evidencia empírica, se definió la gestión del proyecto como: la aplicación de procesos, conocimientos, destrezas personales, herramientas y técnicas por parte del director del proyecto o el equipo que lo gestiona, con el propósito de cumplir los objetivos por los cuales fue creado el proyecto.

2.5.4 Constructo de la gobernanza corporativa

Una de las definiciones más amplias y generales corresponde a la OECD (2004) y establece que la gobernanza corporativa consiste en un conjunto de relaciones entre la dirección de una empresa, su junta directiva, sus accionistas y otras partes interesadas. La gobernanza corporativa también provee la estructura por la cual se establecen los objetivos de la empresa, se determinan los medios para alcanzar dichos objetivos y monitorear el desempeño. Esta definición de gobernanza corporativa tiene en cuenta un espectro más amplio de interesados, tales como los empleados, los clientes y los proveedores. Müller (2009), encontró que la gobernanza regula los métodos y procesos de:

- La definición de los objetivos de una organización: esto a menudo se deriva de la estrategia de la organización o la contribución específica que puede aportar para alcanzar los objetivos estratégicos de la institución.

- Proporcionar los medios para lograr estos objetivos: se refiere a la provisión de los recursos necesarios (en forma de recursos humanos, presupuesto, tiempo, etc.) que permita a los miembros de una institución llevar a cabo sus responsabilidades.
- El control del progreso: se refiere a la necesidad de supervisión para controlar el uso adecuado de los recursos asignados; la aplicación de procesos adecuados, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear productos o servicios de la organización, así como la comprobación de la necesidad o comercialización de productos y servicios de la organización a través del tiempo.

Estos tres componentes de la gobernanza no se limitan a la parte superior de la jerarquía de la organización, sino que están dirigidos a todos sus niveles. Mientras más amplia en su alcance en la parte superior, esta se descompone en las diferentes funciones de gestión, horizontal y verticalmente a lo largo de la jerarquía organizacional. Por lo tanto, la necesidad de una gobernanza surge en cada nodo de una jerarquía de gestión y constituye el marco general para la toma de decisiones de gestión dentro de la organización.

Müller (2009) aporta la siguiente definición: la gobernanza, tal como se aplica a los portafolios, programas, proyectos y gestión de proyectos, coexiste dentro del marco de la gobernanza corporativa. Comprende el sistema de valores, las responsabilidades, los procesos y las políticas que permiten que los proyectos alcancen los objetivos de la organización y fomenten la implementación, que sea en el mejor interés de todas las partes interesadas, internas y externas, y la propia corporación.

El campo de gobernanza más común es la gobernanza corporativa: "Un sistema [que] determina quién toma las decisiones de inversión en las corporaciones, qué tipos de inversiones hacen y cómo se distribuyen los desempeños de las inversiones" (O'Sullivan, 2003, p. 24) o "las leyes y prácticas por las cuales los gerentes deben rendir cuentas a quienes tienen una participación legítima en la corporación” (Jacoby, 2005. p. 69). Los sistemas de gobernanza corporativa se componen de tres áreas: procesos de gobernanza interna (estructura, composición y autoridad de la junta; la relación entre la junta y la gerencia; y los controles internos financieros y de auditoría), la calidad de las funciones de auditoría independientes en la economía nacional, y la naturaleza y calidad del derecho

corporativo y los mecanismos regulatorios diseñados para dar forma a la actividad corporativa (Morris y Jamieson, 2004).

Klakegg et al.(2008) analizaron las diferencias en los sistemas de gobernanza encontrados en diferentes países y determinaron que hay dos categorías importantes, la principal diferencia es quiénes son considerados partes interesadas legítimas:

- Sistemas de valor para el accionista (Estados Unidos, Reino Unido y Canadá), donde solo los accionistas son partes interesadas legítimas. El modelo de "gobernanza de políticas" de Estados Unidos pregunta: "¿Cómo puede un grupo de pares, en nombre de los accionistas, asegurarse de que una empresa logre lo que debería y evitar situaciones y acciones inaceptables?"
- Los sistemas comunitarios también tienen grupos de interés de los no accionistas, por ejemplo, empleados, bancos y la comunidad en general, como partes interesadas legítimas, en algunos países por ley (Alemania, Noruega, etc.) y en otros sin requisitos legales para hacerlo (Japón).

Por su parte, PMI (2021) definió la gobernanza corporativa como el marco para dirigir y capacitar a una organización a través de sus políticas establecidas, prácticas y otra documentación relevante.

Así mismo, se definió la gobernanza corporativa como la forma estructurada de proporcionar control, dirección y coordinación a través de personas, políticas y procesos para cumplir con los objetivos estratégicos y operativos de la organización (PMI, 2016).

En esta tesis doctoral, y de acuerdo con la evidencia empírica, se definió la gobernanza corporativa como el marco que regula los procesos de definición de los objetivos estratégicos de la organización, proporciona los recursos y controla el uso adecuado de estos recursos, a través de las personas, las políticas y los procesos, con el propósito de cumplir con los objetivos de la organización y satisfacer las expectativas de las partes interesadas.

2.5.5 Constructo de la gobernanza de TI

La gobernanza de TI es la capacidad ejercida por la junta directiva, los ejecutivos y la administración de TI para controlar la implementación de la estrategia de TI (Van

Grembergen, 2002) y para gobernar el uso de los activos clave de la organización utilizando mecanismos que permitan a los ejecutivos de negocios y TI formular y alinear las políticas y los procedimientos (Weill y Broadbent 1998; Weill y Ross 2004).

Los recursos de la empresa son los principales predictores de su desempeño (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984) y los recursos de TI pueden generar diferenciación en las estrategias de la empresa (Bharadwaj, 2000). Si estos recursos son difíciles de replicar y no son perfectamente móviles, tienen el potencial de proporcionar ventajas competitivas sostenibles (Mata et al., 1995). Por lo tanto, las organizaciones deberían fomentar mecanismos que puedan crear una sinergia inimitable entre TI y las empresas para aprovechar los recursos básicos. Los mecanismos de gobernanza de TI son exclusivos de la organización, ya que proporcionan la configuración contextual para que las personas de negocios y de TI se involucren en la toma de decisiones de TI y compartan conocimiento para mejorar el soporte de TI para los objetivos de negocio.

Henderson y Venkatraman (1993) describieron la gobernanza de TI como la selección y el uso de mecanismos para tomar decisiones y obtener recursos de TI. Van Grembergen (2003) se refirió a la gobernanza de TI como el recurso organizativo para controlar la formulación e implementación de la estrategia de TI y. garantizar que la organización utilice los recursos de TI adecuados para servir a la estrategia empresarial. Peterson (2004) explicó que la gobernanza de TI era mucho más amplia que la administración de TI y se centraba en la ejecución y transformación de TI para satisfacer las demandas actuales y futuras de los negocios.

Por su parte, Symons (2005) reseñó la gobernanza de TI como el proceso de tomar decisiones sobre inversiones en TI: cómo se toman las decisiones, quién toma las decisiones, quién es responsable y cómo medir y monitorear los resultados de las decisiones. Korac-Kakabadse y Kakabadse (2001) describieron la gobernanza de TI como un subconjunto de la gobernanza corporativa que se centra en las relaciones y los procesos para desarrollar, dirigir y controlar los recursos de TI para cumplir los objetivos de la organización a través de contribuciones de valor; de acuerdo con esta definición, se puede referir a la gobernanza corporativa como una estrategia organizacional y a la gobernanza de TI como una estrategia operativa en la que ambas deben estar alineadas entre sí.

Bowen et al. (2007) establecieron que la gobernanza de TI es la estructura y las metodologías de toma de decisiones relacionadas con TI implementadas para planificar, organizar y controlar las actividades de TI. De Haes y Van Grembergen (2009) explicaron que la gobernanza de TI consiste en el liderazgo, las estructuras y los procesos organizacionales que aseguran que la TI de la organización sostenga y extienda la estrategia y los objetivos de la organización. Huang et al. (2010) manifestaron que la gobernanza de TI consiste en dirigir y supervisar las decisiones y acciones relacionadas con TI de una organización de tal manera que se logren los comportamientos y resultados deseados.

Por su parte, Prasad et al. (2010) afirmaron que la gobernanza de TI especifica los derechos de decisión y el marco de responsabilidad para fomentar el comportamiento deseable en el uso de TI e incluye los mecanismos fundamentales en forma de liderazgo y las estructuras y procesos que aseguran que la TI de la organización sostenga y extienda las estrategias y objetivos de la organización. Ali y Green (2012) definieron la gobernanza de TI como una estructura de relaciones y procesos para controlar la empresa con el fin de lograr sus objetivos corporativos agregando valor al tiempo que equilibra el riesgo versus el desempeño sobre TI y sus procesos. Bradley et al. (2012) establecieron que la gobernanza de TI es la capacidad de la alta gerencia para controlar la formulación e implementación de la estrategia de TI a través de estructuras y procesos organizacionales que producen comportamientos deseables, encaminados al logro de los objetivos organizacionales.

Chong y Tan (2012) consideraron la gobernanza de TI como un marco para especificar la asignación de los derechos y responsabilidades de toma de decisiones relacionadas con TI al grupo organizativo correcto y desplegar mecanismos relacionales para apoyar la alineación entre los objetivos comerciales y TI. Herz et al. (2012) indicaron que la gobernanza de TI es parte integral del gobierno corporativo y aborda la definición e implementación de procesos, estructuras y mecanismos relacionales en la organización que permiten a las personas de negocios y de TI ejecutar sus responsabilidades en apoyo de la alineación de negocios y la creación de valor empresarial a partir de inversiones empresariales habilitadas por TI.

Prasad et al. (2010) también argumentaron que la gobernanza de TI ubica la estructura en torno a cómo las estrategias de TI de las organizaciones se alinean con la estrategia de

negocios y, de esta manera, asegurar que las organizaciones continúen logrando sus estrategias y objetivos, implementando formas de evaluar su desempeño.

El IT Governance Institute (2011) definió la gobernanza de TI como una parte integral de la gobernanza corporativa que es responsabilidad de la junta directiva y la gerencia ejecutiva, involucrando el liderazgo, las estructuras organizativas y los procesos necesarios para garantizar que la TI de la organización se mantenga y se alinee con las estrategias y objetivos de la organización; en esta definición se refleja la importancia de la alineación estratégica entre las estrategias de la organización y la implementación de TI.

La gobernanza de TI se podría clasificar en cuatro dimensiones (IT Governance Institute, 2011; Brown, 2006; Hardy, 2006; Gwillim et al., 2005), las cuales se utilizan en este estudio como las variables de la gobernanza de TI:

- **Configuración de la estrategia de TI:** el proceso de gobernanza de TI comenzó con el establecimiento de los objetivos para las TI de la organización (IT Governance Institute, 2011). Las estructuras y los procesos necesarios de la gobernanza de TI se requerían para garantizar que solo aquellos objetivos de TI que estaban alineados con los objetivos estratégicos del negocio se aprobaran, financiaran y priorizaran (Simonsson et al., 2010, Symons, 2005).
- **Entrega de valor:** los ejecutivos y las partes interesadas requerían que los profesionales de TI entregaran valor comercial, generaran retornos de inversión y pasaran de los aumentos de eficiencia y productividad hacia la creación de valor y la efectividad empresarial (Damianides, 2005). La entrega de valor al negocio se puede ver de varias maneras, como aumentar los ingresos, mejorar la satisfacción del cliente, aumentar la participación en el mercado, reducir costos e introducir nuevos productos o servicios (Hardy, 2006; Symons, 2005).
- **Gestión de riesgos de TI:** el objetivo de ejecutar la administración de riesgos de TI fue proteger los activos de TI, como datos, hardware, software, personal e instalaciones de todas las amenazas, ya sea que provengan de amenazas externas (por ejemplo, desastres naturales) o amenazas internas (por ejemplo, fallas técnicas) para que los costos de las pérdidas fueran minimizados (Gottfried, 1989).

- **Gestión del desempeño:** fue una de las herramientas de implementación para la gobernanza de TI (Gwillim et al., 2005; IT Governance Institute, 2011). Era parte de un conjunto de medidas de gobernanza de TI. Una vez que se estableció una estrategia de TI, se evaluaron los riesgos de TI; se evaluaron los recursos; el valor se entregó, el desempeño se mediría y compararía con los objetivos, lo que resultaría en una reorientación de las actividades cuando fuera apropiado y un cambio en los objetivos cuando fuera necesario (IT Governance Institute, 2011; Simonsson et al., 2010).

En resumen, la gobernanza de TI es tanto operacional como estratégicamente importante en la gobernanza corporativa. Debe ir más allá de la administración de TI para garantizar que tanto las decisiones relacionadas con la inversión en TI, como la implementación de la inversión en TI respalden las estrategias comerciales y brinden valiosas contribuciones para lograr los objetivos de la organización.

En esta investigación, y de acuerdo con la evidencia empírica, se definió la gobernanza de TI como el marco que apoya la toma de decisiones de la alta dirección, responsable de configurar la estrategia de TI, entregar valor empresarial, gestionar los riesgos de TI y gestionar el desempeño, que se centra en los procesos de obtener, planificar, dirigir y controlar los recursos de TI, de tal forma que las estrategias de TI se alineen con las estrategias de negocios.

2.5.6 Constructo de la gobernanza del proyecto

Miller y Hobbs (2005) describieron una tendencia: la gobernanza de proyectos se ha convertido en un tema de importancia en la comunidad y literatura de gestión de proyectos; en los últimos diez años ha habido más interés en la gobernanza de proyectos, en general, y en la gobernanza de grandes proyectos públicos complejos, en particular". La Asociación de Gerencia de Proyectos (APM, 2002) señaló que la gobernanza de la gestión de proyectos (GoPM) se refiere a aquellas áreas de la gobernanza corporativa que están específicamente relacionadas con las actividades del proyecto. La gobernanza efectiva de la gestión de proyectos garantiza que el portafolio de proyectos de una organización esté alineado con los objetivos de la organización, se entregue de manera eficiente y sea sostenible.

Lo anterior define a la GoPM como una parte explícita de la gobernanza corporativa, con un claro paralelismo entre la gobernanza de la gestión de proyectos y los procesos internos de la gobernanza corporativa. Sin embargo, no todos los procesos de gobernanza interna parecen estar incluidos. Turner (2006) especificó que la gobernanza del proyecto proporciona la estructura a través de la cual se establecen los objetivos del proyecto, se determinan los medios para alcanzar esos objetivos y se determinan los medios para monitorear el desempeño.

Klakegg et al. (2008) afirmaron que existen tres objetivos principales: elegir los proyectos correctos; entregar los proyectos elegidos de manera eficiente; y asegurar que los proyectos sean sostenibles. El segundo de estos objetivos es importante para evitar el desperdicio de recursos e involucra el marco establecido en torno a la ejecución del proyecto. Esta es la gobernanza de proyectos, es decir, elegir los proyectos correctos (para garantizar que se logren los objetivos correctos) y garantizar que los proyectos (en realidad, las metas y los efectos del proyecto) sean sostenibles. Esta es la verdadera gobernanza de los proyectos a nivel público o corporativo.

Con base en la APM (2006), Klakegg (2008) estableció que la gobernanza de proyectos se refiere a aquellas áreas de gobernanza (públicas o privadas) que están específicamente relacionadas con las actividades del proyecto. La buena gobernanza del proyecto garantiza que las alternativas relevantes y sostenibles sean elegidas y entregadas de manera eficiente.

Bekker y Steyn (2007) utilizaron una técnica de Delphi para obtener una definición formal para la gobernanza del proyecto donde participaron trece profesionales y dos académicos; sus resultados confirmaron que no existía una definición formal y definieron la gobernanza del proyecto como un conjunto de sistemas de gestión, reglas, protocolos, relaciones y estructuras que proporcionan el marco dentro del cual se toman las decisiones para el desarrollo y la implementación del proyecto para lograr la motivación comercial o estratégica prevista. Liu y Yetton (2009) establecieron que el objetivo principal de la gobernanza del proyecto era declarar el control de los proyectos y, finalmente, alcanzar los objetivos comerciales.

Turner y Keegan (2001) sugirieron que la gobernanza del proyecto era el medio para adquirir orden y luego las partes interesadas podían reconocer los intereses comunes entre las amenazas y oportunidades subyacentes. PMI (2016) definió la gobernanza del proyecto como el marco, las funciones y los procesos que guían las actividades de gestión de proyectos para crear un producto, servicio o resultado único y cumplir con los objetivos operativos y estratégicos de la organización. Así mismo, la gobernanza del proyecto, como una de las estructuras de gestión, proporcionó un vínculo claro entre los resultados del proyecto y la estrategia comercial de la organización (Too y Weaver, 2014).

Por su parte, APM (2011) definió la gobernanza del proyecto como una preocupación de las áreas de la gobernanza corporativa que están particularmente relacionadas con las actividades del proyecto; con esta definición se refiere a la gobernanza corporativa como una estrategia organizacional y la gobernanza del proyecto como una estrategia operativa en la que se espera una buena alineación entre sí para lograr un mejor desempeño de la organización.

APM (2004) dividió la gobernanza del proyecto en tres dimensiones principales que consisten en:

- **Dirección del portafolio:** esta dimensión aseguró que todos los proyectos se identificaron dentro de un portafolio, el cual se evaluó y se orientó para alinearse con los objetivos y limitaciones de negocios clave de la organización (APM, 2011). Archer y Ghasemzadeh (1999) mencionaron que la tarea de seleccionar portafolios de proyectos y la actividad asociada de administrar proyectos seleccionados eran importantes y recurrentes en muchas organizaciones. Miguel (2008) descubrió que la gestión del portafolio había adquirido una importancia crítica para la supervivencia de la empresa estudiada. Killen et al. (2008) crearon una referencia e identificaron las mejores prácticas para la gestión de portafolios de proyectos. Los principales objetivos de la gestión del portafolio de proyectos eran maximizar el valor financiero del portafolio, vincular el portafolio con la estrategia de la empresa y equilibrar los proyectos dentro del portafolio teniendo en cuenta las capacidades de la empresa (Meskendahl, 2010).

- **Patrocinio del proyecto, efectividad y eficiencia de la gestión del proyecto:** la alta gerencia y los patrocinadores desempeñaron un papel importante en todo tipo de gobernanza (Cooke-Davies, 2002). Para la gobernanza del proyecto, estas personas se aseguraron de que se cumplieran los requisitos de gobernanza y se brindó el apoyo necesario a los proyectos (Crawford et al., 2008). PMI (2017a) definió el patrocinador como la persona o grupo que provee recursos y apoyo para el proyecto, programa o portafolio y que es responsable de facilitar su éxito. APM (2011) definió el patrocinio del proyecto como el vínculo entre el nivel de alta gerencia de la organización y la gestión del proyecto con la toma de decisiones, la dirección y las responsabilidades de representación. Además, mencionó que la capacidad del equipo del proyecto dependía de varios factores, como las habilidades y la experiencia de los líderes de proyectos, los recursos disponibles para ellos y las herramientas y procesos a los que tienen acceso. Hyväri (2006) sugirió que las herramientas y técnicas de gestión de proyectos estaban bien desarrolladas y que ahora es el momento de enfatizar el desarrollo de habilidades de liderazgo. Smith et al. (2011) entrevistó a gerentes de proyectos de TI con experiencia e identificó que el optimismo de los gerentes de proyecto influyó fuertemente en el éxito de los proyectos de TI. Curran et al. (2009) encontraron que el requisito de un líder de proyecto más fuerte dependía en gran medida del grado de confianza entre los miembros del equipo y la actividad administrativa. Besner y Hobbs (2012) indicaron que las prácticas, herramientas y técnicas se usaron en grupos y que hubo diferencias significativas en la medida en que las herramientas se emplearon entre profesionales que trabajan en diferentes tipos de proyectos.
- **Divulgación y presentación de informes:** según APM (2011), esta dimensión aseguró que los informes del proyecto estuvieran disponibles de manera oportuna y contuvieran información relevante y confiable que respaldaba los procesos de toma de decisiones de la organización. Las partes interesadas del proyecto que tenían un interés legítimo en la información del proyecto deberían tener acceso a los informes necesarios (APM, 2011). La renuencia de un miembro del proyecto a informar el estado real de un proyecto con problemas contribuyó al fracaso del proyecto; así mismo, la responsabilidad por fallas y la urgencia de tiempo tuvieron impactos

> significativos en la disposición de un individuo para divulgar malas noticias (Park et al., 2008). Snow y Keil (2002) sugirieron que los ejecutivos deberían ser escépticos ante los informes de estado favorables. La verificación independiente de la información podría ser necesaria para mejorar la precisión de los informes del proyecto (APM, 2011).

La gobernanza del proyecto como un nuevo paradigma de gobernanza fue necesaria para ayudar a mejorar el desempeño del proyecto (Altshuler y Luberoff, 2003, Crawford et al., 2008). Klakegg et al. (2008) mencionaron que la gobernanza del proyecto debería fluir desde la administración de nivel superior hasta el nivel del proyecto. Por definición, la gobernanza del proyecto era un subconjunto de la gobernanza corporativa (Garland, 2009; Weaver, 2007). Sin embargo, Bekker y Steyn (2007) declararon que la gobernanza corporativa no abordó las deficiencias que rodeaban la responsabilidad pública en los proyectos debido al enfoque en la protección de los accionistas. Esto implica que la gobernanza corporativa en sí misma no es suficiente.

Se define la gobernanza del proyecto como el "marco, las funciones y los procesos que guían las actividades de gestión de proyectos con el fin de crear un producto, servicio o resultado único para cumplir con las metas organizacionales, estratégicas y operativas." (PMI, 2021, p. 245).

En este trabajo, y de acuerdo con la evidencia empírica, se definió la gobernanza del proyecto como el marco que guía las actividades de gestión de proyectos, apoya la dirección del portafolio, cuenta con el patrocinio del proyecto y presenta los informes necesarios, con el fin de crear un producto o servicio único que contribuya a cumplir los objetivos de la organización.

2.5.7 Constructo de la complejidad del proyecto

El concepto de complejidad se define como la "característica de un programa, un proyecto o su entorno, la cual dificulta su gestión debido a comportamientos humanos, del sistema y la ambigüedad" (PMI, 2014, p. 93). La complejidad, a su vez, tiene dos atributos: el primero es la *Unpredictability,* que se define como "un resultado típico de un programa o proyecto en un entorno complejo. Las interacciones sociales y políticas, así como las

interrelaciones pueden crear *issues* o resultados que son imposibles de predecir" (PMI, 2014, p. 97) y el segundo es la Incertidumbre, definida como la "falta de conocimiento o entendimiento de *issues*, eventos, camino a seguir o la solución a buscar. La incertidumbre puede incrementar y amplificar *issues*, riesgos, comportamientos o situaciones que son internas o externas a un programa o proyecto" (PMI, 2014, p. 97).

Rincón-González (2014) estableció cuatro niveles de análisis de la complejidad, como se observa en la Figura 6.

En primer lugar, en la base de la pirámide, se define el proyecto como "un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado único" (PMI, 2017a, p. 4) y su correspondiente gerencia de proyectos (*Project Management)* definida como "la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, en las actividades a un proyecto, para lograr los requerimientos del proyecto." (PMI, 2017a, p. 8).

En segundo lugar, se define el programa como "un grupo de proyectos relacionados, subprogramas y actividades de programa, administradas de forma coordinada para obtener beneficios, que no estarían disponibles si estos se administraran de forma individual." (PMI, 2017b, p. 3) y su correspondiente gerencia de programas (*Program Management)* que se define como "la aplicación de conocimientos, habilidades y principios a un programa, para lograr los objetivos del programa y para obtener beneficios y control, no disponibles si los proyectos se administraran individualmente." (PMI, 2017b, p. 8).

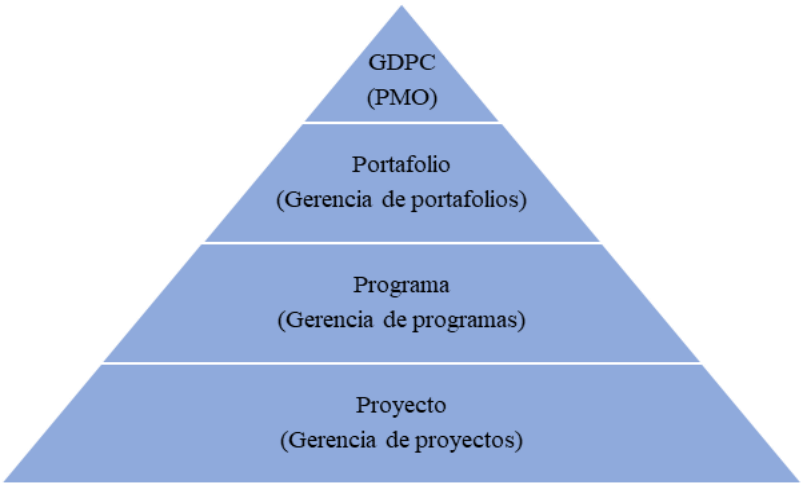
En tercer lugar, el portafolio "hace referencia a proyectos, programas, subportafolios y operaciones administradas en grupo, con el fin de alcanzar objetivos estratégicos" (PMI, 2017c, p. 3) y su correspondiente gerencia de portafolio (*Portfolio Management)* se refiere a "la administración centralizada de uno o más portafolios para alcanzar objetivos estratégicos." (PMI, 2017c, p. 5) y consiste en "la aplicación de principios de gerencia de portafolio, para alinear este y sus componentes, con las estrategias de la organización." (PMI, 2017b, p. 5).

Finalmente, la Gerencia de Proyectos Complejos (GDPC) "proporciona los lineamientos a una organización y a los profesionales, sobre cómo gestionar programas y proyectos que son impactados por la complejidad." (PMI, 2014, p. 5). Se considera el nivel

más alto de complejidad y su gestión usualmente se encuentra bajo la responsabilidad de la Oficina de Gerencia de Proyectos (PMO) de la organización.

Figura 6

Niveles de análisis de la complejidad

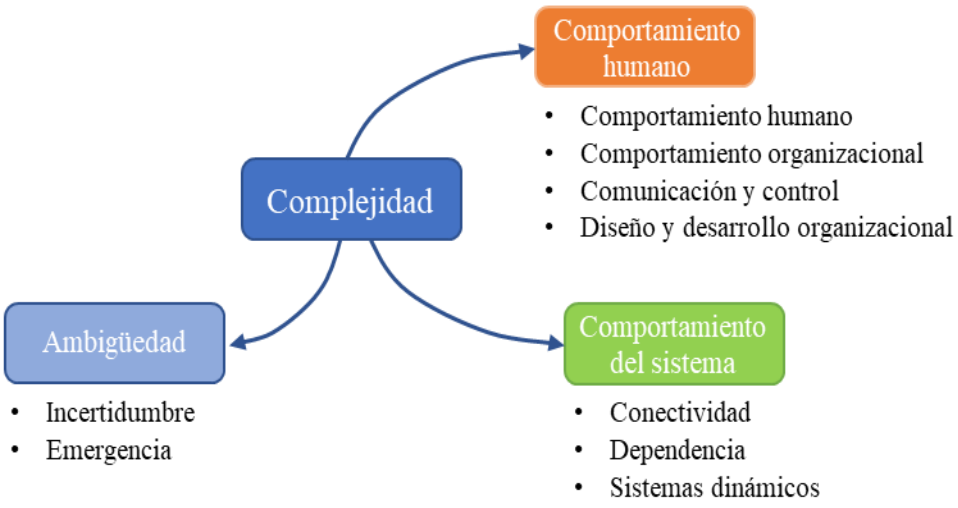


Nota. Figura de autoría propia a partir de Rincón-González (2014).

En la presente investigación se midió el impacto del comportamiento humano, el comportamiento del sistema y la ambigüedad en la complejidad de los proyectos de TI, tomando en consideración sus causas asociadas, como se observa en la Figura 7.

Figura 7

Categorías de la complejidad



Nota. Figura de autoría propia a partir de PMI (2014).

Los proyectos de TI se caracterizan por su complejidad en cuanto a la cantidad de variables asociadas a la ejecución de los procesos. Según Rincón-González (2019), cuando se enfrenta la complejidad del portafolio, de los programas y de los proyectos, los estándares de la Guía PMBOK®, el Estándar de Dirección de Programas y el Estándar de Dirección de Portafolios, proveen un excelente punto de partida para solucionar las condiciones de complejidad generadas por la ambigüedad, el comportamiento humano y el comportamiento de los sistemas. En la Figura 8 se presenta un modelo integrado que fue esencial en el despliegue del Modelo de Alineación de la Gobernanza de los proyectos de TI en las universidades colombianas.

En este trabajo, y de acuerdo con la evidencia empírica, se adoptó la definición de la complejidad del proyecto como “la característica de un proyecto o su entorno, que dificulta su gestión debido a los comportamientos humanos, los comportamientos del sistema y la ambigüedad” (PMI, 2014, p. 93).

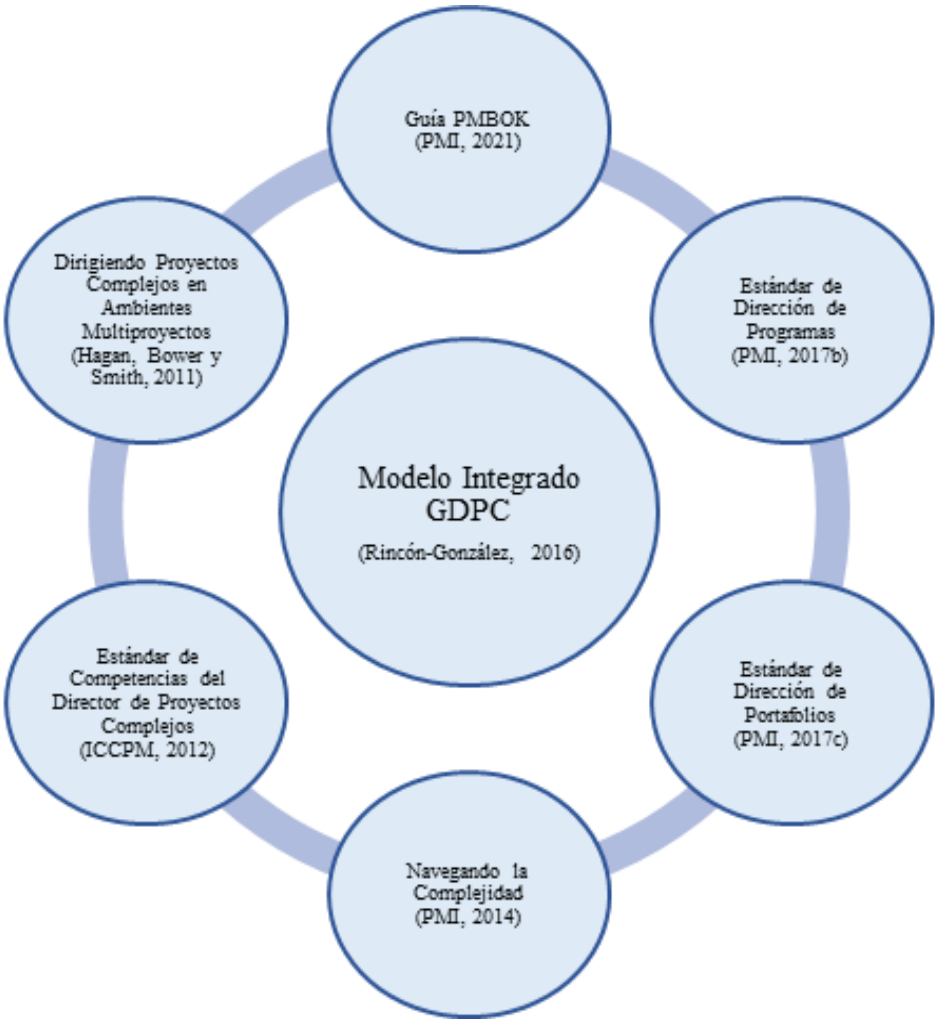
2.5.8 Constructo del desempeño del proyecto

En la literatura especializada, es frecuente observar que el desempeño del proyecto se asocia estrechamente con el éxito del proyecto. El éxito de proyecto generalmente se mide al alcanzar los resultados del alcance, cronograma y costos, lo que se conoce como la triple restricción o el triángulo de hierro (Atkinson, 1999 , Larson y Gray, 2013 , Schwalbe, 2015). Sin embargo, en ocasiones estos componentes resultan insuficientes; en PMI (2017a) se indica que los profesionales y académicos han determinado que el éxito del proyecto también debe medirse teniendo en cuenta el logro de los objetivos del proyecto, la satisfacción de los requerimientos de los interesados y el cumplimiento de los criterios de gobernanza.

El Standish Group (2015) publicó una lista similar de los factores de éxito del proyecto, siendo los tres principales el apoyo ejecutivo, la participación del usuario y la madurez emocional, que se definió como la recopilación de los comportamientos básicos de cómo las personas trabajan juntas.

Figura 8

Modelo Integrado de Gerencia de Proyectos Complejos



Nota. Figura de autoría propia a partir de Rincón-González (2019).

Según PMI (2017a), estas definiciones deben ser acordadas entre el gerente del proyecto y los interesados clave en forma oportuna, estableciendo con claridad los criterios a utilizar para la evaluación: criterios de gobernanza, alcance, cronograma, costo, indicadores financieros (Valor Presente Neto, Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio/Costo, periodo de recuperación de la inversión, etc.), satisfacción del cliente, aporte a la estrategia organizacional, cumplimiento de los objetivos y metas de la organización, cumplimiento de las disposiciones de un contrato, entre otros. Así mismo, se deben documentar los mecanismos de medición del éxito del proyecto, de tal manera que al

realizar las reuniones de seguimiento se cuente con información completa y fidedigna del estado del proyecto.

Según De Wit (1988), el éxito del proyecto se asocia con el cumplimiento de sus objetivos teniendo en cuenta las expectativas de los interesados. Con el propósito de medir el éxito de los proyectos, Shenhar et al. (2001) desarrollaron un marco, partiendo de la premisa de que los proyectos forman parte de la estrategia organizacional. Este marco se compone de cuatro dimensiones: (1) eficiencia del proyecto, hace referencia al uso óptimo de los recursos; (2) impacto en el cliente, mide el logro de sus requerimientos; (3) éxito del negocio, se refiere a las consecuencias esperadas en el entorno; y (4) preparación para el futuro, mide las oportunidades creadas por los proyectos.

De manera similar, Heerkens (2002) propuso un marco de 4 niveles para medir el éxito del proyecto: (1) el cumplimiento de los objetivos del proyecto, (2) la eficiencia del proyecto, (3) la percepción de utilidad para el cliente o usuario y (4) el mejoramiento de la organización; cada nivel especificado tiene sus criterios de medición asociados.

Bryde (2008) relacionó la medición del éxito del proyecto, la percepción de los interesados con respecto a los beneficios de los proyectos y su participación en los mismos. Envió un cuestionario en forma aleatoria a 2000 organizaciones públicas y privadas en el Reino Unido, recibiendo 238 respuestas del personal del nivel ejecutivo concerniente a la gestión de los proyectos, de las cuales el 90.8 % correspondieron al sector de servicios y el 9.2 % al de manufactura.

Las actividades del patrocinador del proyecto tienen, según Bryde (2008), dos enfoques: (a) foco externo, que implica la representación de los clientes y (b) foco interno, que se relaciona con el liderazgo al interior de la organización. Las actividades del patrocinador con foco externo incluyen: (a) definición de requerimientos y beneficios de los proyectos, (b) establecimiento de prioridades y estrategia del proyecto, (c) monitoreo de los beneficios, (d) participación en la definición de objetivos y criterios de éxito, así como de la entrega del proyecto. En las actividades con foco interno se identificaron: (a) compromiso del nivel ejecutivo con la gestión de los proyectos, (b) aseguramiento de la disponibilidad de recursos y (c) soporte al líder de proyecto para el cumplimiento de su rol.

En la investigación de Sirisomboonsuk et al. (2017) se buscó responder la pregunta de cómo mejorar el desempeño del proyecto a través de una consideración de la gobernanza de TI y la gobernanza del proyecto. Se logró desarrollando un modelo de estudio empírico que utiliza la gobernanza de TI y la gobernanza del proyecto como variables independientes y el desempeño del proyecto como la variable dependiente. En particular, se exploraron las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo afecta la gobernanza de TI al desempeño del proyecto? ¿Cómo afecta la gobernanza del proyecto al desempeño del proyecto? ¿Una alineación entre la gobernanza de TI y la gobernanza del proyecto se traduce en un desempeño superior del proyecto?

La gobernanza de TI tiene varias implicaciones para mejorar el desempeño de la empresa y tiene un impacto en la forma en que se toman las decisiones sobre los problemas de TI. La gobernanza del proyecto es necesaria para ayudar a mejorar el desempeño del proyecto (Sirisomboonsuk et al., 2017).

La efectividad de los proyectos de TI ha sido medida en torno a los resultados relacionados con la triple restricción no solo a nivel nacional sino también internacional. Los indicadores típicamente utilizados en ambos escenarios corresponden al cumplimiento del cronograma y del presupuesto del proyecto. Sin embargo, otros indicadores como la satisfacción de los interesados de los proyectos han sido tenidos en cuenta exclusivamente en el ámbito de la academia.

Con fundamento en el análisis de antecedentes mencionados, en esta investigación se determinó que las variables que impactan el desempeño del proyecto son las siguientes: el alcance, el cronograma, los costos, la calidad, los riesgos, los recursos, las adquisiciones, las comunicaciones, la satisfacción de los interesados, los criterios de gobernanza y la integración del proyecto.

En esta tesis doctoral, y de acuerdo con la evidencia empírica, el investigador define el desempeño del proyecto como la medición de los resultados del alcance, el cronograma, los costos, el logro de los objetivos del proyecto, la satisfacción de los requerimientos de los interesados y el cumplimiento de los criterios de gobernanza, mediante un conjunto de criterios establecidos en forma oportuna.

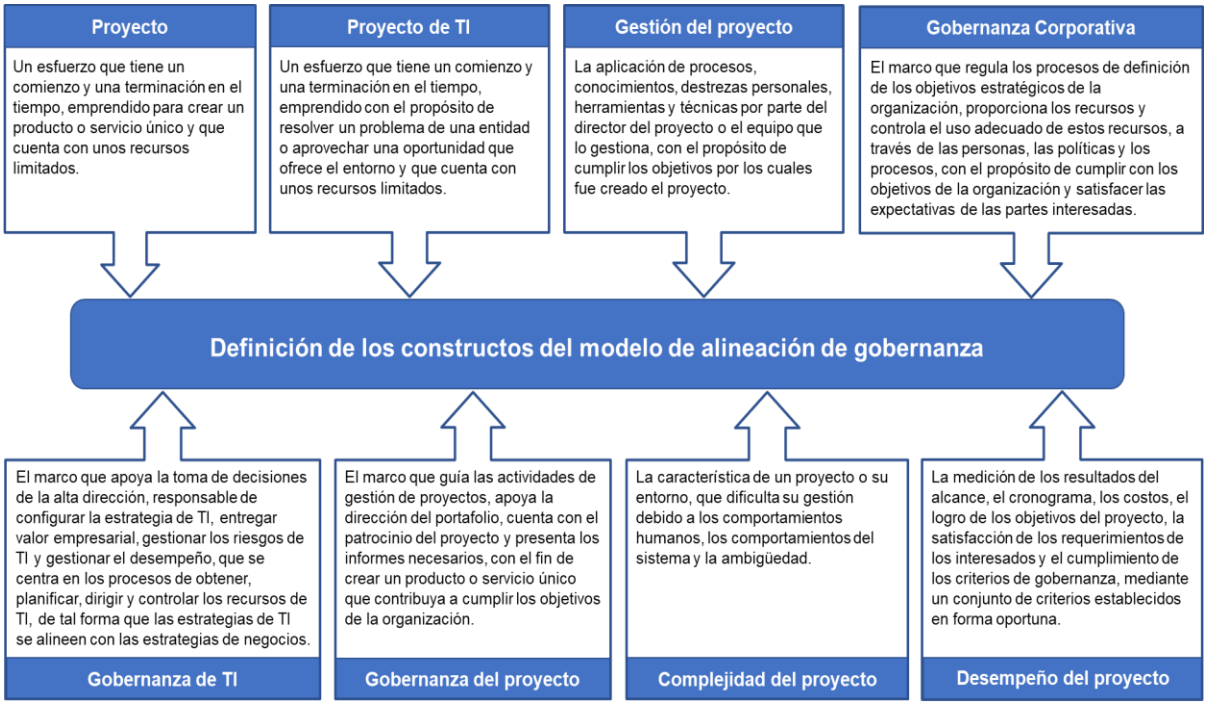
2.5.9 Consideraciones sobre los constructos del modelo

Con fundamento en los trabajos de investigación de los autores consultados, en los apartados anteriores se presentó una visión holística de los constructos necesarios para la estructuración del modelo de alineación de la gobernanza. A partir de esta información el autor de esta tesis doctoral estableció las definiciones propias que contextualizan su entendimiento sobre los constructos a la luz de la temática específica relacionada con la gobernanza, la complejidad y el desempeño del proyecto.

En la Figura 9 se presentan las definiciones del autor, según lo estipulado en la literatura especializada y la evidencia empírica recopilada.

Figura 9

Definición de los constructos del modelo



Nota. Figura de autoría propia.

CAPÍTULO 3

DISEÑO METODOLÓGICO

3 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Introducción

En este capítulo se presentan los resultados de un estudio de vigilancia tecnológica correspondiente a la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto y el desempeño del proyecto, utilizando la colección general de Scopus y haciendo énfasis en la dinámica de publicación por años y países, las temáticas asociadas al campo de conocimiento, la correlación entre palabras claves y el análisis de los autores.

Además, se realizó un estudio de vigilancia tecnológica incluyendo los proyectos complejos, utilizando la colección general de las bases de datos Scopus, Web of Science y Science Direct. Con la información obtenida se definieron cinco factores: la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto y para cada uno de ello se identificaron las variables de estudio.

Se determinó el tipo de investigación (tipo cuantitativo con un desarrollo a través del método hipotético – deductivo; tipo correlacional y no experimental), se hicieron los análisis sobre la población y el cálculo del tamaño de la muestra.

Además, se diseñó una encuesta para realizar el levantamiento de la información de las variables; este instrumento se aplicó a una prueba piloto de cinco universidades, se hicieron los ajustes necesarios y se procedió al trabajo de campo sobre las universidades de Colombia, logrando la respuesta de 64 de ellas.

Luego, se procedió a la conceptualización del modelo, revisando la clasificación de los modelos en general y el caso particular de los modelos de gestión de proyectos, con el ánimo de escoger el más apropiado, de acuerdo con los objetivos de este estudio.

Finalmente, a partir de las relaciones entre los factores, se formularon las hipótesis que fueron estudiadas y comprobadas, de acuerdo con la información recabada y analizada en el trabajo de campo.

3.2 Estudio de vigilancia tecnológica

Con el propósito de realizar el análisis de tendencias en el área de los proyectos de TI, la gobernanza de los proyectos y la gobernanza corporativa, se realizó una búsqueda de documentos y resultados de investigación relacionados con las temáticas propias de las organizaciones, utilizando la base de datos Scopus y el software *VantagePoint*®, como herramienta de vigilancia tecnológica y minería de texto. Según la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, 2011), la vigilancia tecnológica se define como el "proceso organizado, selectivo y permanente, de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento y tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios".

Acudiendo a un juicio de expertos, se establecieron los términos relevantes, en concordancia con las temáticas actuales y las que se van a manejar en el futuro; se elaboró un listado y se diseñó la ecuación general para este estudio de tendencias, la cual se presenta a continuación:

Documents: (*"corporate governance"* OR *"information technology"* OR *"IT governance"* OR *"information technology governance"* OR *"project governance"* OR *"strategic alignment"* OR *"alignment model"*) AND (*"project management"* OR *"project performance"*).

De la colección general de Scopus, a través de la búsqueda en el título del artículo, resumen y palabras claves (*Article title, Abstract, Keywords*), se obtuvieron 5,226 resultados, clasificados así: 2,372 documentos de conferencia, 1,937 artículos, 537 revisiones, 124 reseñas de la conferencia y el resto corresponde a otros tipos de documentos. Se refinó la información, limitando a artículos y año de publicación entre 2000 y 2020 y se obtuvieron 1,620 artículos, cuya información (autor, título del documento, año, volumen, páginas, DOI, afiliaciones, identificador serial, editor, lenguaje original del documento, dirección de correspondencia, título abreviado, resumen, palabras claves del autor, detalles de financiamiento y otra información) fue exportada en un archivo con formato de Sistemas de Información de Investigación (RIS). Este archivo se cargó en el software *VantagePoint*® y se procedió a la generación de varios reportes: la dinámica de

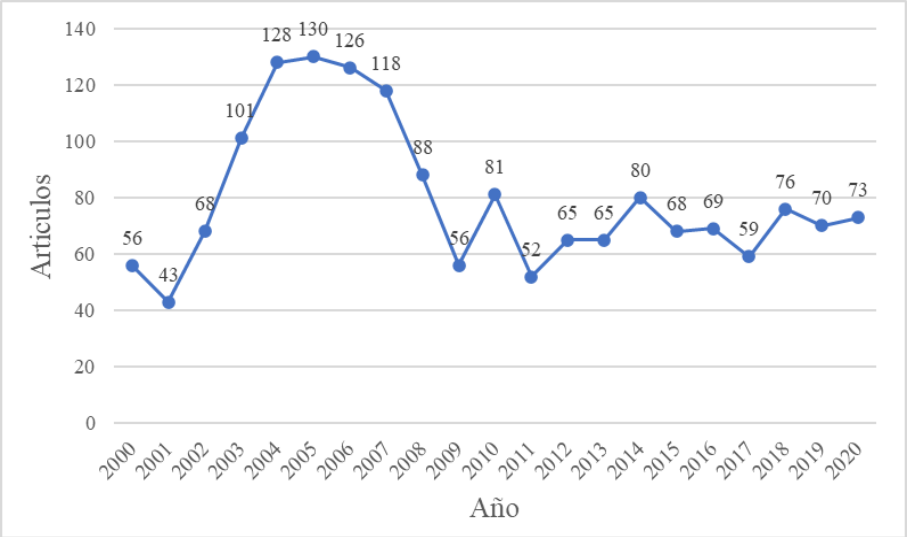
publicaciones por años y por países, las temáticas asociadas al campo del conocimiento y el análisis por autores.

3.2.1 Dinámica de publicación por años

En la Figura 10, se presentan las cantidades de artículos que se han publicado sobre la temática de este trabajo a partir del año 2000. Con relación al interés en el tema, se observa un crecimiento sostenido desde 2001 hasta 2005, año en el que se alcanzó el máximo número de publicaciones anuales (130 artículos).

Figura 10

Publicación de artículos por años



Nota. Figura de autoría propia.

Entre 2005 y 2009 se tiene un decrecimiento, llegando a 56 artículos; entre 2010 y 2020 se observa un periodo de estabilización en el interés de los investigadores, con un promedio de 69 artículos. Lo anterior permite considerar que existe un marcado interés de la comunidad científica sobre los temas relacionados con la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI y el desempeño de los proyectos.

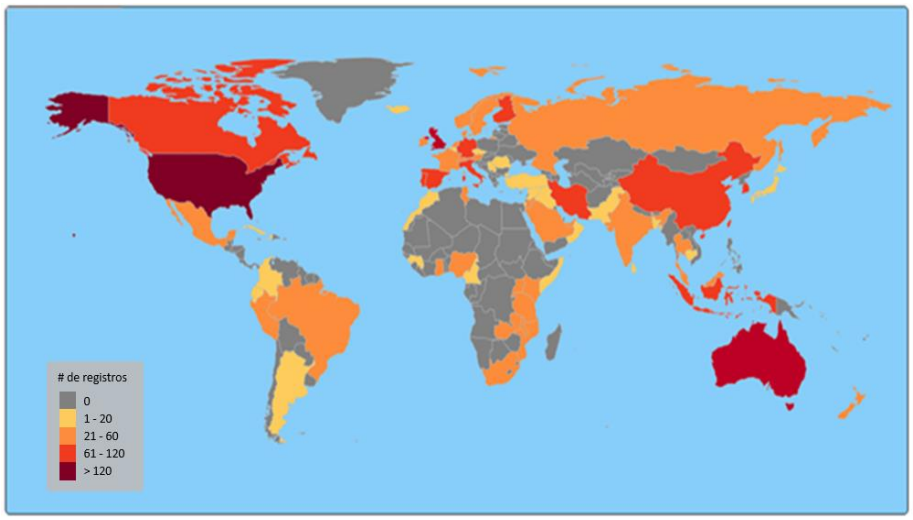
3.2.2 Dinámica de publicación por países

En la Figura 11, se observa la distribución de las publicaciones por países, en la cual se muestra que la mayor cantidad se concentra en Estados Unidos (476 artículos); en segundo

lugar, Reino Unido (204 artículos) y en tercer lugar Australia (130 artículos). Siguen en la lista países como China (104 artículos), Canadá (81 artículos), Alemania (51 artículos), India (50 artículos), Noruega (46 artículos), Brasil (45 artículos) y Taiwán (45 artículos). Colombia ocupa el puesto 41 (7 artículos).

Figura 11

Publicación de artículos por países



Nota. Figura de autoría propia.

En primer lugar, el país con mayor interés en la temática es Estados Unidos con 476 artículos publicados sobre gobernanza corporativa y gobernanza de proyectos de TI. Se evidencia un especial interés investigativo sobre el aumento de la creación de conocimiento resultante de la implementación del proyecto y los numerosos beneficios que genera, los cuales abarcan la utilización de las lecciones aprendidas, así como el conocimiento de los aspectos estratégicos, operativos, organizativos y gerenciales de la empresa, buscando beneficios tangibles e intangibles como la reducción de costos, una mayor productividad, una mayor eficiencia y el crecimiento empresarial.

La creación de conocimiento constituye un paso significativo hacia la mejora de la eficiencia general de la gestión de proyectos y el aumento de la productividad y la rentabilidad de la organización en la industria. Esta tendencia les permitirá a los investigadores refinar aún más los modelos de éxito de creación y gobernanza del conocimiento (Ghosh et al., 2012).

Dentro del contexto de esta tesis doctoral, se resalta la investigación realizada por Sirisomboonsuk et al. (2017) en la que se exploraron las relaciones entre la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto y el desempeño del proyecto, con el propósito de mejorar el desempeño del proyecto. Se evidenciaron cuatro dimensiones de la gobernanza de TI (es decir, establecimiento de la estrategia, entrega de valor, gestión del riesgo y gestión del desempeño) que se asocian positivamente con el desempeño del proyecto, mientras que las tres dimensiones de la gobernanza del proyecto (es decir, dirección del portafolio, patrocinio del proyecto, efectividad y eficiencia, así como la divulgación y presentación de informes) están positivamente asociadas con el desempeño del proyecto. Estas dimensiones contribuyeron en la definición de las variables de estudio en la presente investigación.

En segundo lugar, se cuenta con el aporte del Reino Unido, con 204 artículos, en los que se otorga especial relevancia a la presión creciente sobre los gerentes de proyecto para que demuestren el incremento de valor que sus proyectos le aportan a la organización. Sin embargo, la mayoría de los proyectos carecen de un proceso robusto para cuantificar dicho valor estratégico. Si bien la literatura reconoce la importancia de la gobernanza del proyecto para la cuantificación de beneficios, esta área de investigación carece de evidencia empírica. Por lo tanto, esta tendencia analiza las relaciones entre la gobernanza efectiva del proyecto, la gestión de beneficios y el éxito del proyecto.

Así mismo, se desarrolló y validó una escala para evaluar la gobernanza efectiva del proyecto tomando en consideración los juicios de 21 expertos en gobernanza del proyecto y se aplicó una encuesta internacional a 333 proyectos para evaluar las relaciones propuestas. Los resultados indicaron que la gobernanza efectiva del proyecto incrementa el éxito del proyecto en forma directa, a través de un proceso mejorado de gestión de beneficios. El modelo resultante sienta las bases para una teoría que explica cómo la gobernanza efectiva aumenta el éxito del proyecto y permite el logro de los objetivos estratégicos a través de los proyectos (Ul Musawir et al., 2017).

Por su parte, se destaca China con 104 artículos, con interés investigativo sobre un marco de propósito general para la gobernanza corporativa y la gobernanza de proyectos, en el contexto de diferentes niveles de gestión de proyectos en las organizaciones. Bajo esta tendencia, se identificó una nueva dimensión, llamada precepto, que aborda temas

predominantes en la gobernanza, tales como valores organizacionales, cumplimiento de procesos o bienestar del proyecto. Las implicaciones prácticas están en la identificación de perfiles específicos de la organización, que permiten desarrollar perfiles genéricos para industrias, geografías u otros regímenes diferentes de gobernanza (Müller et al., 2016).

3.2.3 Temáticas asociadas al campo del conocimiento

De la colección principal de Scopus se obtuvieron 1,620 artículos científicos, en los que se encontraron 4.139 palabras clave (*keywords*). Se realizó una depuración manual de estas palabras, haciendo agrupaciones que arrojaron como resultado 783 términos, los cuales fueron ordenados de mayor a menor de acuerdo con la frecuencia de aparición.

En la Figura 12, se observan las expresiones más relevantes, tomando los 100 términos con mayor frecuencia de aparición. Los primeros términos de la lista son: *management* (531 artículos), *technology* (355 artículos), *project* (268 artículos), *information* (178 artículos), *governance* (119 artículos), *construction* (114 artículos), *organizational* (91 artículos), *model* (76 artículos), *system* (72 artículos) y *computer* (66 artículos).

Al analizar las tendencias relacionadas con el término gestión *(management)* se examinó el trabajo de Jiang (2014), quien abordó el cumplimiento de los objetivos establecidos por la alta dirección empleando programas de TI (definidos como colecciones de proyectos estructurados). Sin embargo, se producen conflictos entre los equipos de proyecto debido a la búsqueda de sus propios objetivos, sus enfoques únicos para completar las tareas requeridas y su necesidad individual de recursos limitados. La solución de estos conflictos debe conducir a la consecución de los objetivos del programa y no a los objetivos independientes de cada proyecto particular.

Se desarrolló un modelo de entorno de programas de TI para estudiar los efectos de la interdependencia de objetivos entre proyectos y la comprensión compartida de los objetivos de la organización fomentando la Gestión Integradora de Conflictos (ICM). Las técnicas de ICM facilitan un acuerdo frente a ideas en conflicto y al compromiso con los objetivos del programa de TI, mejorando los resultados obtenidos. Los profesionales deben aplicar técnicas integrales de resolución de conflictos en los procesos de programas y proyectos como un medio fundamental para lograr los objetivos de la organización (Jiang, 2014).

Figura 12

Mapa de temáticas asociadas al campo de conocimiento

Nota. Figura de autoría propia.

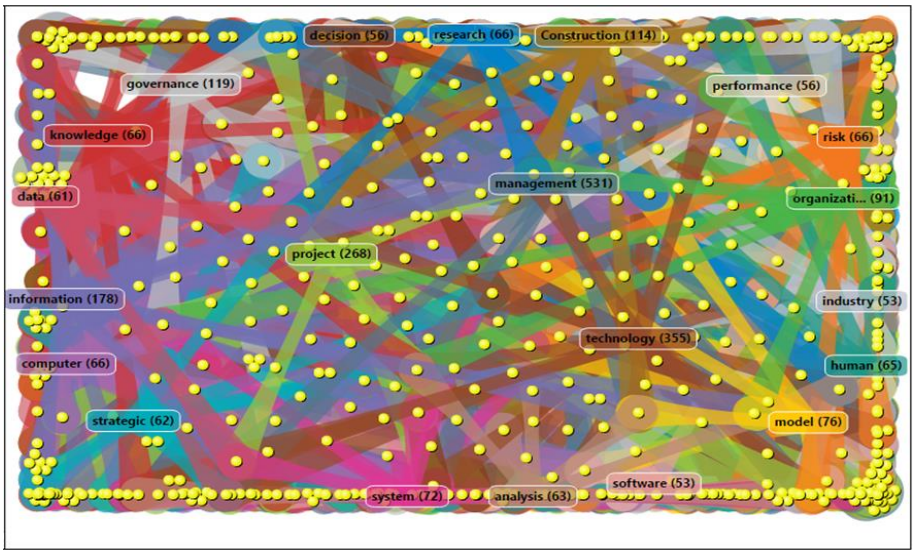
Por su parte, Hoving (2010) presentó su visión de los desafíos que enfrentarán los líderes de Sistemas de Información en el futuro y las recomendaciones para aprovechar las tendencias en tecnología *(technology)*, proporcionar valor comercial, administrar recursos y lograr una excelente ejecución. Las tendencias sobre el término proyecto *(project)*, se orientaron a identificar el nivel de madurez de la alineación de los proyectos de TI con los modelos de negocio; en tal sentido, Siqueira y Crispim (2014) encuestaron a 327 profesionales involucrados con proyectos de TI en 2012; su investigación demostró que la formalización de la gestión de proyectos de TI, la oficina de gestión de proyectos (PMO) y la estructura organizacional basada en proyectos (PBO) fueron aspectos positivos y significativos en la alineación de los proyectos de TI con los modelos de negocio de la organización.

3.2.4 Correlación entre palabras claves

En la Figura 13, se visualizan las relaciones existentes entre las palabras clave que presentan la mayor frecuencia de aparición, con relación a las demás palabras clave que se seleccionaron en el apartado anterior.

Figura 13

Correlación de palabras clave



Nota. Figura de autoría propia.

Al analizar las correlaciones existentes entre las palabras que presentan mayor frecuencia de aparición, se encontró que las palabras clave *"project"* y *"management"* tienen once artículos en común. Adhiatma y Legowo (2018) investigaron sobre los dominios de COBIT 5 que se pueden usar en la función de TI, encaminados a optimizar la gestión de proyectos de TI.

Los investigadores Iranmanesh et. al (2017) tomaron como punto focal de su trabajo la gestión de las partes interesadas, como área crítica en los proyectos de TI y desarrollaron un sistema de apoyo a la decisión (DSS), que consiste en un proceso operativo por etapas que conduce a un plan ejecutivo orientado a satisfacer las expectativas de las partes interesadas, tomando en consideración las limitaciones de costo y tiempo, al igual que las etapas del proyecto y los tipos de personalidad en cada grupo de interesados.

Una tendencia relevante en el sector de la construcción en Turquía (Budayan et. al, 2015) enfatiza la alineación de la estrategia comercial de diferenciación, con el proceso de gestión de proyectos, utilizando un modelado de ecuaciones estructurales (SEM); se revelan dos tipos de diferenciación: variedad de productos y diferenciación relacionada con la velocidad (PSD) y diferenciación relacionada con la calidad y la imagen (QID). Las empresas que buscan diferenciarse en función de la PSD deben centrarse en la gestión de

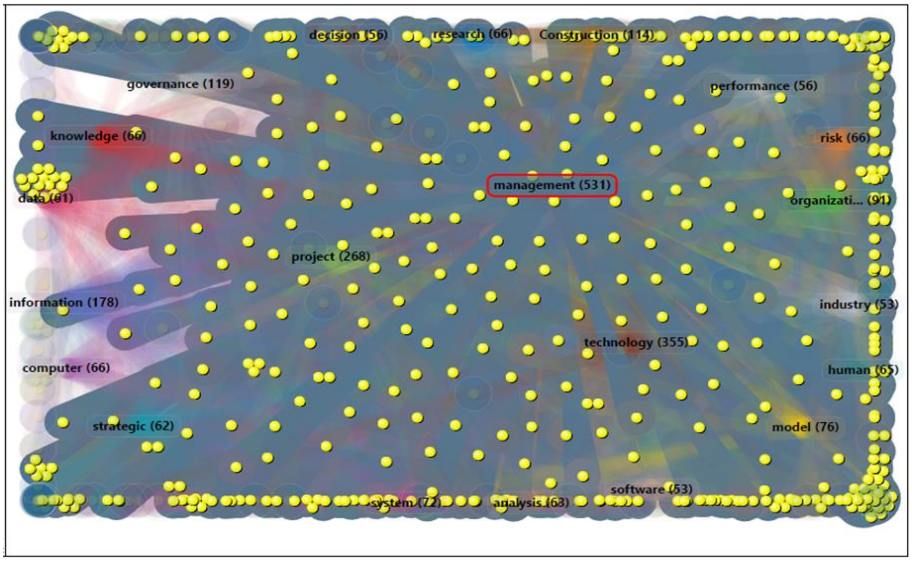
costos, tiempo y calidad; mientras que las empresas que intentan diferenciarse en la QID deben considerar los problemas de calidad, salud, seguridad y medio ambiente.

En la Figura 14, se observan las relaciones existentes con la palabra clave *"management"* que apareció en 531 artículos.

Gantman y Fedorowicz (2016), reunieron los sistemas de información y las perspectivas contables para indagar cómo se incorporan los controles internos en las prácticas de comunicación existentes en los proyectos complejos de desarrollo de Sistemas de Información Tercerizados (ISD); se propusieron unas herramientas para mejorar la comunicación entre el cliente y el proveedor, que sean capaces de soportar algunas funciones de control de TI gobernadas por el marco COBIT.

Figura 14

Cluster map de la palabra clave "management"



Nota. Figura de autoría propia.

El objetivo del trabajo de Da Silva y De Melo (2016) consistió en analizar y discutir un enfoque de gobernanza estratégica que muestre la manera en que las empresas están asumiendo el marco de gestión de proyectos, desarrollando sus propias metodologías en soluciones de gestión de proyectos, utilizando modelos ágiles para escenarios dinámicos y flexibles en el sector de TI; esta asociación de buenas prácticas permite obtener mejores resultados, combinando flexibilidad con previsibilidad.

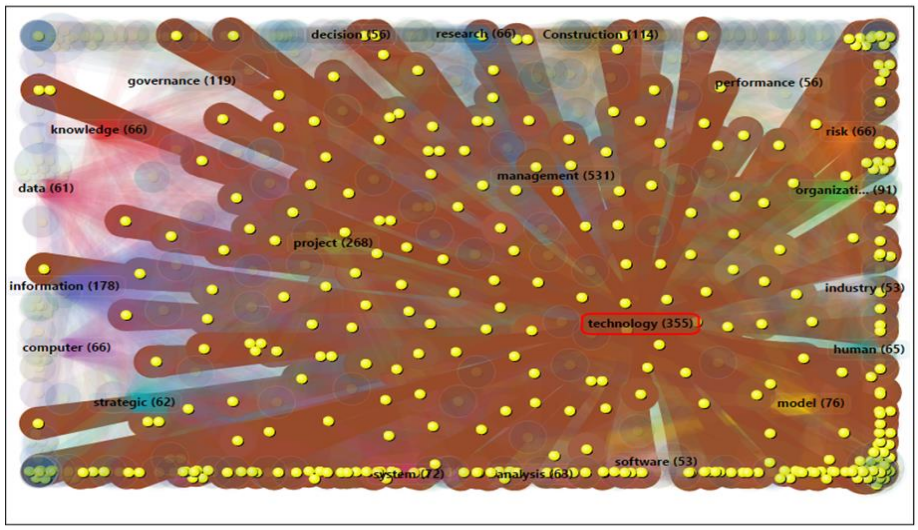
En la Figura 15, se observan las relaciones existentes con la palabra clave *"technology",* que apareció en 355 artículos.

Al examinar las palabras clave *"information"* y *"technology",* se encontraron once artículos en común. Chan et al. (2012), hallaron en el Análisis de Opciones Reales (ROA) una tendencia de selección y valoración de las inversiones de TI, las cuales tienen una larga duración y requieren una cantidad significativa de inversión de capital.

De otra parte, Beşli y Öner (2014) desarrollaron un Modelo Integrado de Gestión de TI (IITMM), con el cual analizaron la gobernanza de TI utilizando tres niveles de gestión (es decir, normativo, estratégico y operativo) y tres dimensiones de gestión (es decir, objetivos, estructuras y comportamientos); los resultados del estudio revelaron que existen diferentes patrones de capacidad de gobernanza de TI para cada empresa y, además, los constructos específicos de gobernanza de TI se identifican como impulsores o inhibidores de su implementación efectiva.

Figura 15

Cluster map de la palabra clave "technology"



Nota. Figura de autoría propia.

Además, tomando en consideración el alto impacto financiero ocasionado por la baja tasa de éxito de la ejecución de los proyectos con respecto al alcance, el cronograma y la línea base de costos, Oak y Laghate (2016) estudiaron las variables dependientes relacionadas con los desafíos en la gestión de proyectos y las variables independientes

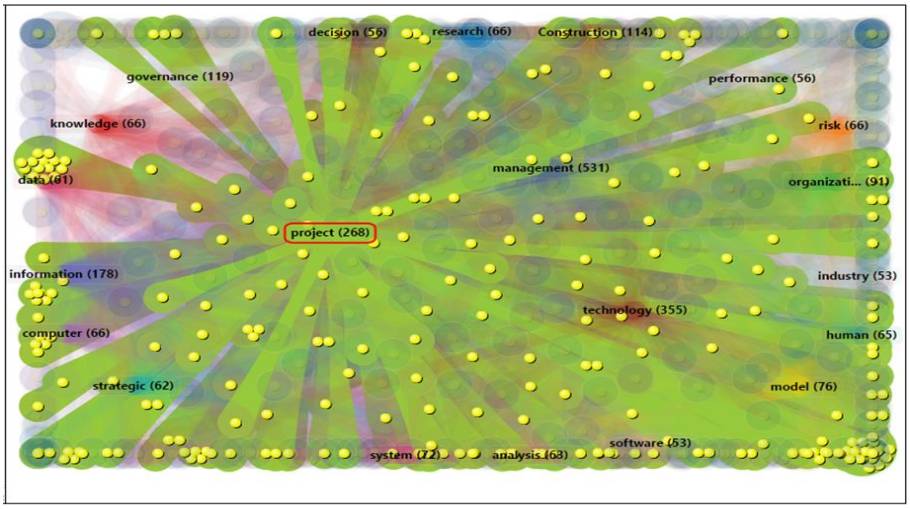
principales, a saber: gestión de las partes interesadas, definición de las líneas base (alcance, cronograma, costo y calidad), gestión de comunicaciones, recursos humanos y su conjunto de habilidades, gestión de riesgos y problemas, y metodología de control del proyecto, las cuales impactarán favorablemente el éxito del proyecto si se gestionan adecuadamente.

Por último, en la Figura 16 se pueden observar las relaciones existentes con la palabra clave *"project"* que aparece en 268 artículos.

En cuanto a las actividades de enseñanza y aprendizaje, Budu (2018) señaló una nueva tendencia mediante metodologías ágiles y adaptables a las condiciones cambiantes del aula. Con base en la investigación de la última década, Weiss y Thorogood (2011) observaron ejecutivos que no están satisfechos con su programa de TI y sus estrategias de alineación de proyectos; se favorecieron los proyectos de ingeniería técnica y de procesos en lugar de las alineaciones estratégicas de negocios de TI, obteniendo como resultado que no todas las iniciativas de TI deben dedicarse a proyectos que afectan el cambio en toda la empresa.

Figura 16

Cluster map de la palabra clave "project"



Nota. Figura de autoría propia.

Utilizando la Teoría Basada en Recursos, Ali et al. (2015) desarrollaron un constructo llamado Gobernanza de la Inversión en TI (ITIG), que puede usarse con el fin de medir la capacidad de las organizaciones para gobernar sus inversiones en TI. Los factores de este método son la gobernanza del valor de la inversión en TI, el monitoreo del valor de la

inversión en TI, las evaluaciones de inversión en TI y la gestión de proyectos de inversión en TI. Se demostró que existe una relación significativa y positiva entre el constructo ITIG y el desempeño corporativo, aumentando las probabilidades de maximizar la contribución de sus inversiones en TI al valor de la empresa.

Los investigadores El Ghorfi et al. (2017) argumentaron que la gobernanza de TI está destinada a planificar, establecer e implementar los procesos relacionados con la gestión del ciclo de vida de TI, razón por la cual desarrollaron un conjunto variado de técnicas que permitan, en primer lugar, tomar las decisiones correctas de inversión en TI en el contexto de una gobernanza de TI efectiva y, en segundo lugar, predecir el comportamiento de los componentes de TI mediante la simulación de estas decisiones en entornos diferentes. Para este propósito, las estrategias de gobernanza se simulan en las condiciones de la reubicación, a través un marco de decisión en tiempo real basado en el análisis de opciones reales (ROA).

3.2.5 Análisis de los autores

Se tomó el listado de los autores más acreditados: Mark Keil (24 artículos), profesor e investigador en el Departamento de Sistemas de Información, en Georgia State University en Estados Unidos; Ralf Müller (16 artículos), profesor e investigador en el Departamento de Liderazgo y Comportamiento Organizacional, en el Norwegian Business School, en Noruega; Miroslaw J. Skibniewski (13 artículos), profesor e investigador de University of Maryland, Estados Unidos; Blaize Horner Reich (8 artículos), profesor e investigador en Simon Fraser University, Canadá; Chris Sauer (8 artículos), profesor e investigador en Green Templeton College, Oxford, Reino Unido; Erling S. Andersen (7 artículos), profesor e investigador en Handelshøyskolen BI, Oslo, Noruega; Shan Liu (6 artículos), profesor e investigador en Wanke City Garden, Distrito de Nuevas Tecnologías de East Lake, China y Jingting Shao (6 artículos), profesor e investigador en la Academia China de Ciencias Sociales, Instituto de Economía Industrial, Beijing, China.

En la investigación de Ma et al. (2020) se desarrolló un modelo de juego cooperativo basado en un modelo conceptual y la teoría del juego de concesiones, mostrando que las relaciones entre la junta directiva y el propietario del proyecto se pueden mejorar si los derechos de control se asignan dentro de un cierto rango y, además, se demostró en dos

casos que el valor del proyecto se incrementó en más del 10% en promedio al lograr el equilibrio de la concesión, lo que traería ganancias para la junta directiva y el propietario del proyecto al redistribuir el valor agregado y proporciona argumentos sustanciales para mantener la cooperación entre las partes interesadas de los megaproyectos.

Joslin y Müller (2016b), en su investigación propusieron un modelo para medir el éxito del proyecto, que ofrece un equilibrio entre factores duros y blandos y mide 25 variables de criterios de éxito organizadas en las cinco dimensiones: eficiencia del proyecto, beneficios organizacionales, impacto del proyecto, satisfacción de las partes interesadas y potencial futuro. La gobernanza del proyecto está alineada con la gobernanza corporativa, pero se centra en la gobernanza de los proyectos individuales. Se contó con la información de 246 encuestados de 11 industrias distribuidas uniformemente en América del Norte, Europa y Australasia. Se comprobó que la orientación de las partes interesadas en la gobernanza se correlaciona positivamente con el éxito del proyecto.

De otra parte, el modelo de Müller (2009) explicó la Gobernanza del Proyecto (GoP) a través de cuatro paradigmas de gobernanza; para ello, abordó la orientación de la gobernanza corporativa y la orientación de control a nivel de la unidad organizativa que gobierna un proyecto. La dimensión de la gobernanza corporativa se basa en dos modelos: la orientación del accionista *(shareholder)* y de las partes interesadas *(stakeholder).* La segunda dimensión aborda el tipo de control ejercido por la institución sobre el proyecto y su gerente, al distinguir entre el control organizacional que se enfoca en lograr la meta mediante el control de los resultados establecidos, en comparación con la observancia del comportamiento de los empleados. Estos paradigmas se enuncian a continuación:

- **Paradigma economista flexible:** una organización orientada a los accionistas con un enfoque de control de resultados.
- **Paradigma conformista:** una organización orientada a los accionistas con un enfoque de control de comportamiento.
- **Paradigma de artista versátil:** las organizaciones con orientación a las partes interesadas que utilizan resultados como su mecanismo de control.
- **Paradigma pragmático ágil:** una organización orientada a las partes interesadas con un enfoque de control del comportamiento.

3.2.6 Vigilancia tecnológica incluyendo proyectos complejos

Una alternativa posible para mejorar los resultados y el desempeño de los proyectos de TI surge a partir de la necesidad de abordar la gestión de proyectos de TI de una manera distinta, desde una perspectiva no tradicional, en particular desde la gobernanza y la complejidad. Como aporte de esta tesis doctoral, se analizaron las tendencias en la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos, la complejidad de los proyectos y la gestión de los proyectos a nivel mundial, se elaboró un estudio de vigilancia tecnológica, utilizando las bases de datos **Scopus**, **Web of Science** (**WOS**) y **Science Direct.** Esta información contribuyó de manera significativa al desarrollo un modelo de alineación de la gobernanza de proyectos, la gobernanza de TI, la gobernanza corporativa y la complejidad de proyectos, que favorezca el mejoramiento del desempeño de los proyectos relacionados con las TI.

Acudiendo al juicio de expertos, se establecieron los términos relevantes y se diseñó la ecuación de búsqueda: *Documents: ("corporate governance" OR "IT governance" OR "information technology governance" OR "project governance" OR "complex project") AND ("project management"* OR *"project performance").*

En la colección general de **Scopus,** con corte al 31 de diciembre de 2022, se encontraron 1,380 resultados: 685 artículos científicos, 531 documentos de conferencia, 54 revisiones, 42 capítulos de libro, 29 libros y el resto corresponde a otros documentos. Este estudio se concentró en los artículos científicos, cuya información permitió observar la dinámica de publicaciones por años y por países, y el análisis por autores y áreas de estudio.

En la colección general de **WOS**, con corte al 31 de diciembre de 2022, se encontraron 314 resultados: 299 artículos científicos, 6 documentos de procedimiento y el resto corresponde a otros documentos. Se tomaron en consideración solamente los artículos científicos, cuya información permitió observar la dinámica de publicaciones por años y por países y el análisis por autores y categorías.

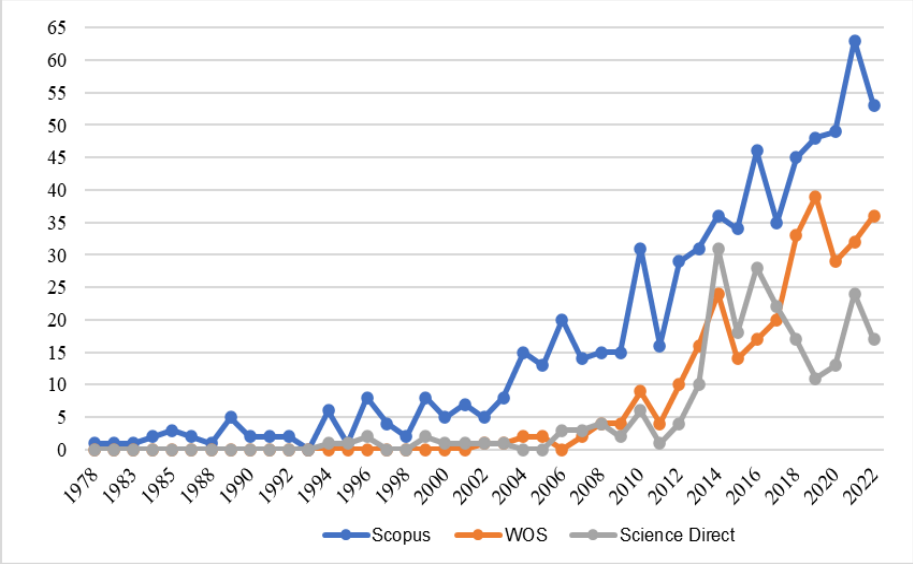
De la colección general de **Science Direct**, con corte al 31 de diciembre de 2022, se obtuvieron 267 documentos, de los cuales 235 corresponden a artículos de investigación, 19 capítulos de libro, 5 comunicaciones cortas y el resto son otros documentos. Solo se

tomaron en consideración los artículos de investigación y se examinó la información de la publicación por años y las áreas de estudio.

En la Figura 17, se presentan las cantidades de artículos que se han publicado en las bases de datos Scopus, WOS y Science Direct sobre la temática analizada en este trabajo, con corte al 31 de diciembre de 2022, siendo 2021 el año en que se publicó el mayor número de artículos (63 artículos en Scopus, 32 en WOS y 24 en Science Direct).

Figura 17

Cantidad de artículos científicos por años (Scopus, WOS y Science Direct)



Nota. Figura de autoría propia.

Este comportamiento evidencia el protagonismo que han venido ganando los grupos de investigación en los temas de gobernanza y complejidad, y su importancia para las organizaciones.

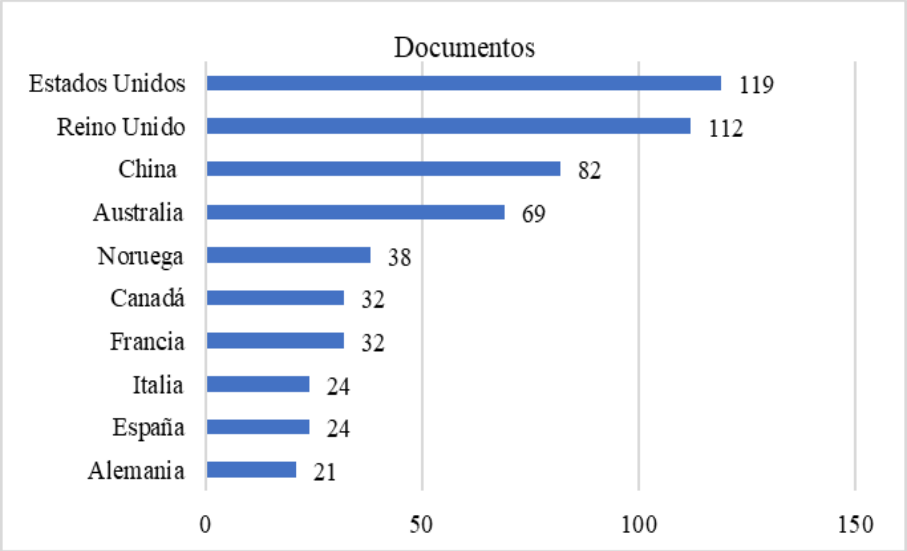
En la Figura 18, se observa la cantidad de artículos de la base de datos Scopus consultados por países, con corte al 31 de diciembre de 2022, en la cual se muestra que la mayor cantidad de publicaciones se concentra en Estados Unidos, el Reino Unido y China. Siguen en la lista países como Australia, Noruega y Canadá. Colombia ocupa el puesto 50 (1 artículo).

El país con mayor interés en la temática es Estados Unidos con 119 artículos publicados sobre las temáticas de gobernanza y complejidad de los proyectos. En particular,

se evidencia un interés investigativo sobre la influencia moderadora de los dos enfoques de gestión de proyectos (es decir, enfoque predictivo y enfoque basado en la agilidad) sobre los resultados del proyecto. El análisis de los datos recopilados de una encuesta a profesionales del desarrollo de software demostró que la gestión del dinamismo es fundamental para lograr el éxito del proyecto y, además, un enfoque de proyecto basado en la agilidad es el más adecuado para mitigar los efectos negativos del dinamismo (Butler et al., 2020).

Figura 18

Cantidad de artículos científicos por países (Scopus)



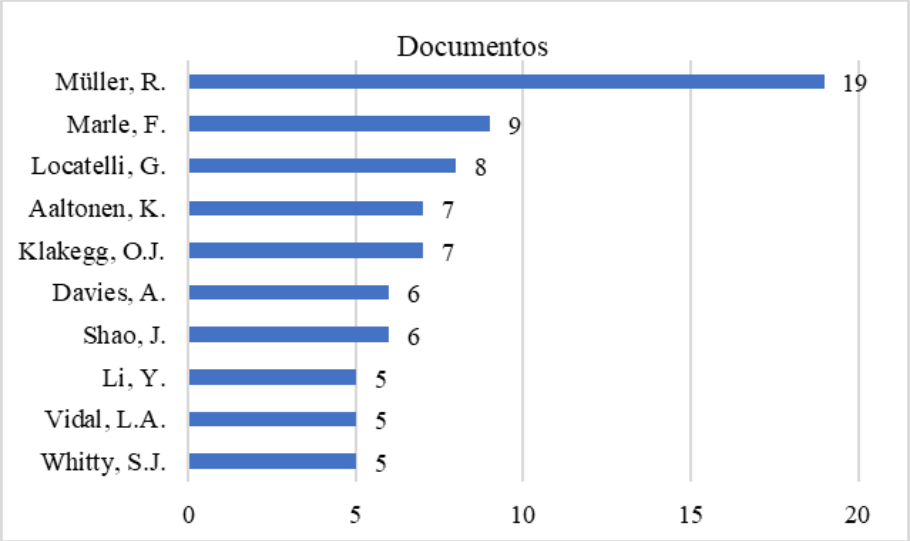
Nota. Figura de autoría propia.

En la Figura 19, se indica la cantidad de artículos de la base de datos Scopus consultados por autor, siendo los más destacados: Ralf Müller, Franck Marle, Kirsi Aaltonen, Ole Jonny Klakegg y Jinting Shao.

En su investigación, Joslin y Müller (2016b) comprobaron que la orientación de las partes interesadas en la gobernanza se correlaciona positivamente con el éxito del proyecto.

Figura 19

Cantidad de artículos de los autores relevantes (Scopus)

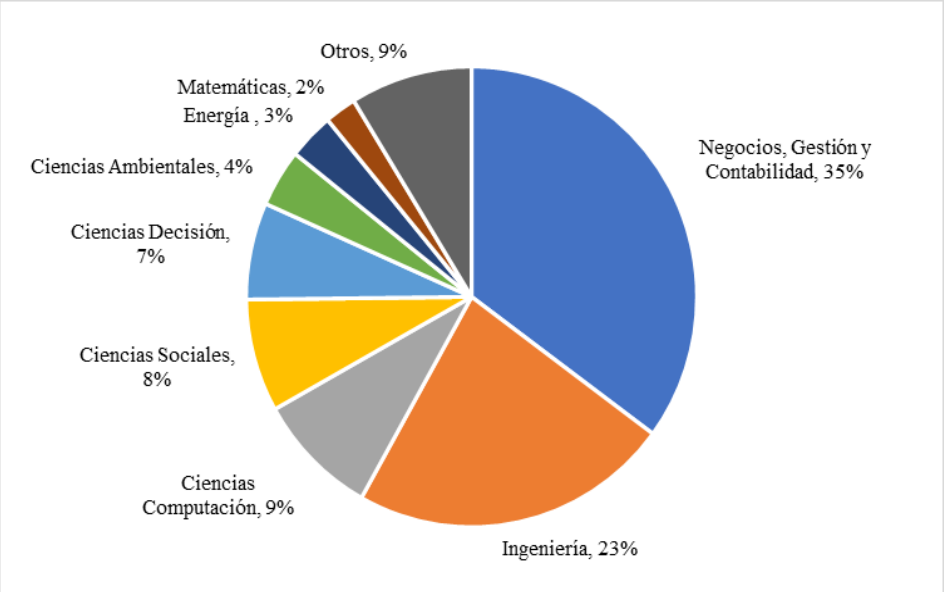


Nota. Figura de autoría propia.

En la Figura 20, se muestra la participación porcentual de las áreas de estudio de la base de datos Scopus. Se resalta la temática Negocios, Gestión y Contabilidad, que corresponde al 35% del total de artículos. Siguen en orden de participación Ingeniería y Ciencias de la Computación.

Figura 20

Participación de los artículos por área de estudio (Scopus)



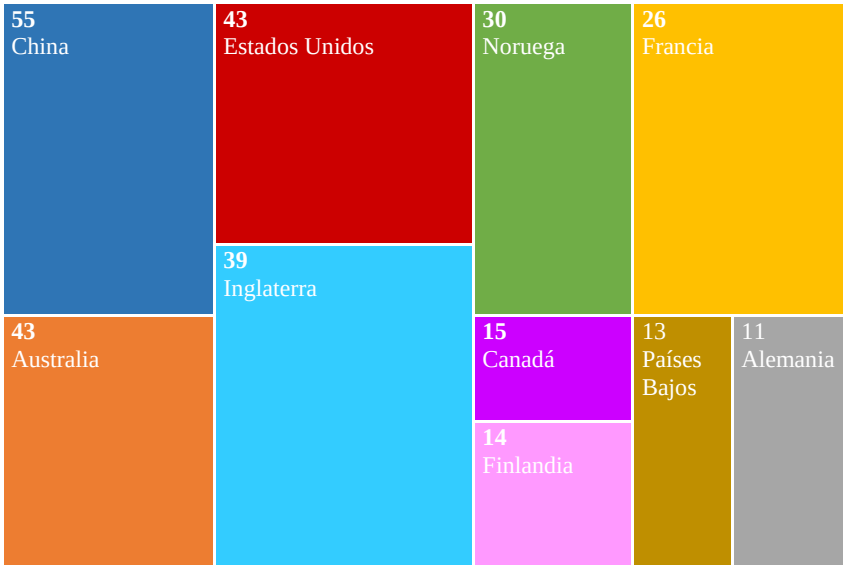
Nota. Figura de autoría propia.

En la Figura 21, se observa la cantidad de artículos de la base de datos WOS consultados por países, la cual muestra que la mayor cantidad de publicaciones se concentra en Estados Unidos, China, Australia e Inglaterra. Continúan en la lista países como Francia, Noruega y Canadá. En el ámbito latinoamericano, aparece Brasil.

En los trabajos publicados en Estados Unidos se observa un marcado interés en comprender cómo el liderazgo y la complejidad del proyecto afectan el proceso de recuperación de proyectos de TI con problemas en las organizaciones. Se determinó empíricamente que el liderazgo del cambio, la efectividad del liderazgo y la complejidad del proyecto se asocian positivamente con el proceso de recuperación en función de los datos cuantitativos recopilados de 166 miembros del equipo del proyecto de TI. La efectividad del liderazgo es la variable que más impacta en el proceso de recuperación, el cual afecta significativamente el éxito del producto y el éxito del proceso de los proyectos con problemas (Lei et al., 2020).

Figura 21

Cantidad de artículos científicos por países (WOS)

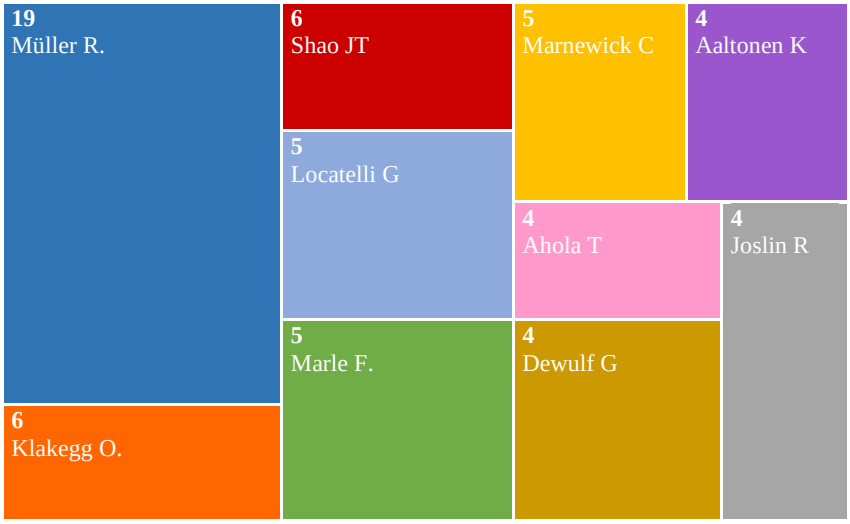


Nota. Figura de autoría propia.

En la Figura 22, se indica la cantidad de artículos de la base de datos WOS consultados por autor, siendo los más destacados: Ralf Müller, Ole Jonny Klakegg y Jinting Shao.

Figura 22

Cantidad de artículos de los autores relevantes (WOS)

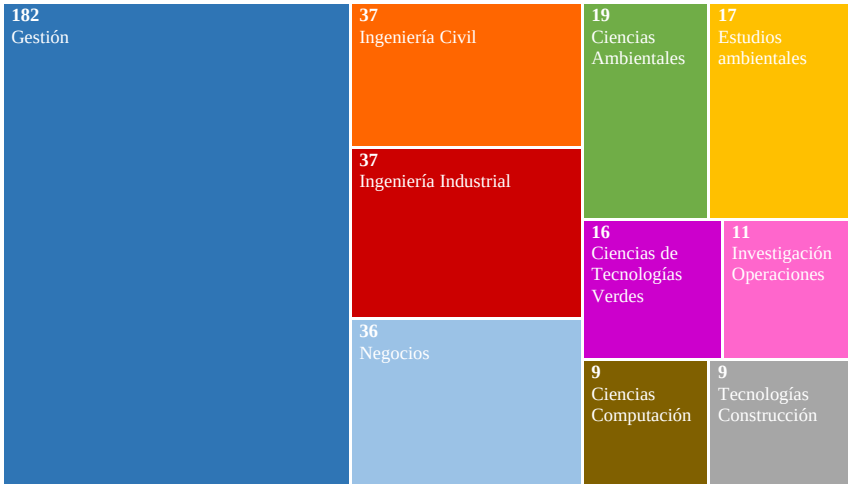


Nota. Figura de autoría propia.

En la Figura 23, se muestra la participación de las áreas de estudio, que se clasifican por categorías de la base de datos WOS. Se resalta la temática Gestión, con 182 documentos; continúan en orden de participación: Ingeniería Civil con 37 artículos, Ingeniería Industrial con 37 artículos y Negocios con 36 artículos.

Figura 23

Cantidad de artículos por categorías (WOS)



Nota. Figura de autoría propia.

En la Figura 24, se muestra la participación porcentual de las áreas de estudio de la base de datos Science Direct.

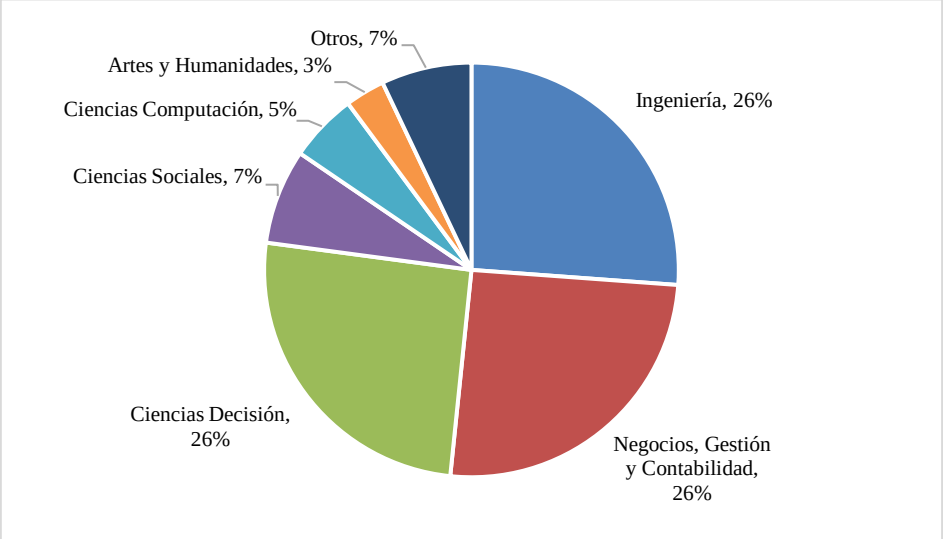
Se resaltan las temáticas de Ingeniería; Negocios, Gestión y Contabilidad; y Ciencias de la Decisión, cada una con una participación del 26%.

3.2.7 Aportes de Ralf Müller

En este numeral se resaltan los aportes del doctor Ralf Müller, máxima autoridad mundial en las temáticas relacionadas con la gobernanza, con más de 30 artículos científicos publicados en revistas indexadas en la categoría Q1. En algunos artículos es el autor principal y en otros es el autor secundario. A continuación, se reseñan los aportes más valiosos de acuerdo con el análisis bibliométrico a partir de las bases de datos Scopus, WOS y Science Direct y las tendencias que se generaron a partir de estos hallazgos.

Figura 24

Participación de los artículos por áreas de estudio (Science Direct)



Nota. Figura de autoría propia.

En primer lugar, se analizaron las dinámicas que caracterizan la gobernanza en las organizaciones basadas en proyectos (PBO). Se determinó que una perspectiva del proyecto desde el punto de vista de la institución puede obstaculizar el entendimiento de las prácticas de la gobernanza y la interrelación con el entorno y se identificaron "el giro de la práctica y el giro contextual como dos cambios prometedores para conceptualizar el fenómeno de la gobernanza como un proceso continuo que interactúa con un contexto social más amplio." (Song et al., 2022, p. 332). Teniendo en cuenta que existen diferentes niveles en las organizaciones basadas en proyectos, se estudiaron las "implicaciones prácticas en la identificación de perfiles específicos de la organización, que se pueden utilizar para desarrollar perfiles genéricos para industrias, geografías o regímenes de gobernanza diferentes." (Müller et al., 2016, p. 957). En esta misma dirección, se investigó sobre "la influencia de las estructuras de gobierno de las organizaciones basadas en proyectos en los problemas éticos que enfrentan sus gerentes, cómo responden a estos problemas y cómo eso influye en la confianza entre las partes interesadas." (Müller et al., 2014, p. 39). Por último, se puso en práctica un concepto existente relacionado con la "categorización de enfoques de gobernanza para proyectos. Para ello se midieron los cuatro paradigmas para la gobernanza de proyectos. El análisis de respuestas muestra las diferencias en las estructuras

de gobernanza de proyectos por país, tamaño y tipo de proyecto." (Müller y Lecoeuvre, 2014, p. 1346).

En segundo lugar, los habilitadores organizacionales (OE) se conceptualizaron como "compuestos de facilitadores de procesos y habilidades discursivas, cada uno con sus propios factores y mecanismos." (Müller et al., 2014, p. 1309). Se identificaron tendencias sobre "los habilitadores organizacionales (OE) para la gobernanza y la gobernabilidad en el ámbito de los proyectos en organizaciones basadas en proyectos (PBO)." (Müller et al., 2015, p. 839).

En tercer lugar, con relación a las partes interesadas se encontró la falta de investigación sobre la resiliencia en los proyectos que se gestionan con la participación de varias instituciones y se concluyó que la "gobernanza contractual y relacional mejora la resiliencia al aclarar los roles y responsabilidades de las partes interesadas y formar una cognición colectiva, respectivamente." (Yang et al., 2021, p. 64). Además, con el propósito de ampliar los enfoques de investigación, se logró "identificar nuevos fenómenos interesantes, brindar perspectivas alternativas a problemas complejos y obtener una comprensión más rica y holística de los problemas complejos de gestión de proyectos." (Joslin y Müller, 2016a, p. 1043).

En cuarto lugar, con se realizó una investigación sobre el papel de la gobernanza en el éxito de los proyectos y las instituciones y se determinó que "los mecanismos de gobernanza (confianza y control) influyen a nivel organizacional a través de la complejidad de la gobernanza, medida como el número de instituciones de gobernanza involucradas en los proyectos." (Müller et al., 2017, p. 378). Los análisis factoriales y de regresión "indican que el éxito del proyecto se correlaciona con una mayor orientación de las partes interesadas de la organización matricial, mientras que los tipos de mecanismos de control no se correlacionan con el éxito del proyecto." (Joslin y Müller, 2016b, p. 613). Adicionalmente, se analizó "la relación entre el uso de una metodología de gestión de proyectos (PMM) y el éxito del proyecto, y el impacto del contexto de la gobernanza del proyecto en esta relación." ((Joslin y Müller, 2015, p. 1377) y se mostró que "las normas relacionales entre comprador-proveedor están asociadas positivamente con el éxito del proyecto. Esta relación está moderada por la rigurosidad de la gobernanza del proyecto,

especialmente el nivel de flexibilidad que se deja al director del proyecto.” (Müller y Martinsuo, 2015, p. 154).

En quinto lugar, en la dinámica permanente de la gobernanza, se destaca la autoridad del liderazgo de los gerentes de proyectos lo cual fue analizado en un estudio en el que se encontró que “el empoderamiento, la autogestión y la comprensión compartida de las necesidades de habilidades gobiernan y legitiman la cuestión de "quién lidera" en cualquier momento.” (Drouin et al., 2021, p. 1). En China se realizó un estudio sobre la transición de la autoridad de liderazgo entre el gerente del proyecto y un integrante del equipo de trabajo y se investigó sobre “el contexto, los criterios y los procesos para identificar a los miembros del equipo del proyecto como candidatos para el rol de líder horizontal.” (Müller et al., 2018b, p. 95).

En sexto lugar, se investigó un marco para comprender la interacción entre el liderazgo centrado en la persona por parte de los gerentes de proyecto (liderazgo vertical) y el liderazgo centrado en el equipo por parte de los individuos en el equipo del proyecto (liderazgo horizontal) y se desarrolló “una teoría sobre los ciclos y eventos que dan forma a la interacción entre el liderazgo vertical y el liderazgo horizontal, que incluye eventos como la nominación, identificación, selección, ejecución y gobernanza, así como la transición.” (Müller et al., 2018a, p. 83). En la gerencia de proyectos existen múltiples factores que se interrelacionan en las actividades y responsabilidades de los líderes horizontales y se evidenció que “la alta complejidad del trabajo, las recompensas intrínsecas, la autoeficacia y las expectativas personales eran las condiciones necesarias para una fuerte identidad de rol de los líderes horizontales.” (Zhu, 2019, p. 582). En el liderazgo de proyectos, se brindó información sobre las “las características de confianza y control, tal como se ejercen en la gobernanza del liderazgo horizontal.” (Pilkienė et al., 2018, p. 913). Además, se examinaron “los procesos, dimensiones y condiciones para el empoderamiento de los miembros del equipo del proyecto para asumir temporalmente el liderazgo de los procesos del proyecto.” (Yu et al., 2018, p. 992).

En séptimo lugar, se evidenció que la gobernanza de los proyectos de TI requiere un amplio despliegue de la gestión del conocimiento; en tal sentido se realizó una investigación en la que se mostró que “mejora la flexibilidad de la integración del

conocimiento bajo la incertidumbre relacionada con la ambigüedad de los requisitos del usuario y el control de resultados mejora el alcance de la integración del conocimiento bajo incertidumbre relacionada con la complejidad tecnológica." (Lin et al., 2019, p. 896). Esta tendencia refuerza "la gobernanza del conocimiento (KG) en organizaciones basadas en proyectos (PBO)" (Pemsel et al., 2014, p. 1411), debido a que la KG tiene como objetivo "influir estratégicamente en los procesos de conocimiento mediante la implementación de mecanismos de gobernanza." (Pemsel, et al., 2016, p. 648).

Finalmente, los resultados de una investigación "sugieren un predominio de las dimensiones relacionales y regulatorias para la integración de estructuras de gobernanza de múltiples PMO y proponen variables para observación y análisis de los esfuerzos de integración en la gobernanza de la PMO." (Tsaturyan y Müller, 2015, p. 1098).

3.2.8 Consideraciones sobre la vigilancia tecnológica

En este numeral se presentan los resultados de la vigilancia tecnológica para medir teóricamente el vínculo entre la gobernanza de proyectos de TI y la gobernanza corporativa de las organizaciones, revelando las tendencias que se están desplegando a nivel mundial.

En la Figura 25, se ilustran los temas de interés de acuerdo con los países que generan el mayor número de artículos relacionados con las temáticas de la gobernanza.

En el análisis prospectivo de los documentos consultados, se encontraron tendencias relacionadas con la creación de conocimiento a partir de información histórica, mejorando la eficiencia de la gestión de proyectos y aumentando la productividad y la rentabilidad de las instituciones; la alineación entre la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto y su correlación positiva con el desempeño del proyecto y la elaboración de un marco de la gobernanza corporativa y la gobernanza de proyectos, en el contexto de diferentes niveles de gestión de proyectos en las organizaciones.

También se observaron tendencias concernientes a la identificación de perfiles específicos de la corporación, que se pueden utilizar con el ánimo de desarrollar perfiles genéricos para industrias, geografías u otros sistemas de gobernanza; el análisis de las relaciones entre la gobernanza efectiva del proyecto, la gestión de beneficios y el éxito del

proyecto; la explicación de cómo la gobernanza efectiva mejora el éxito del proyecto y permite el logro de objetivos estratégicos a través de los proyectos.

Figura 25

Temas de interés por países

Nota. Figura de autoría propia.

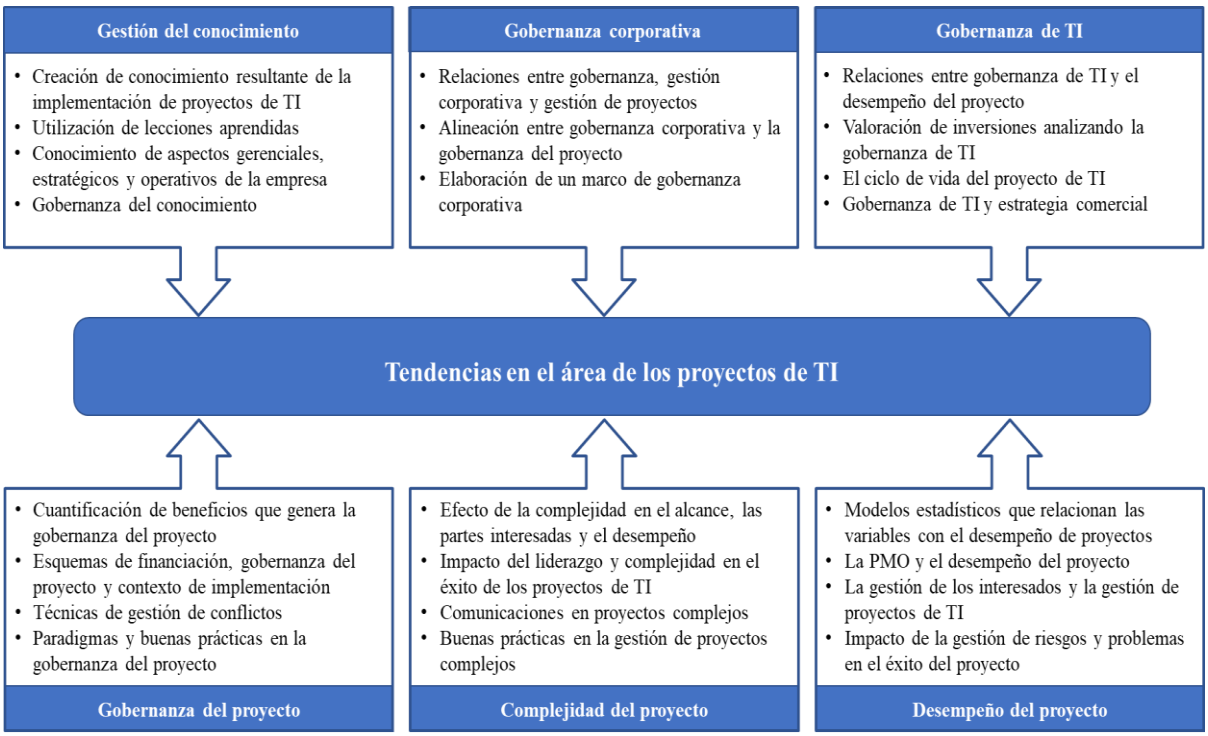
En la Figura 26, se presentan las principales tendencias encontradas en los documentos estudiados, clasificadas de acuerdo con las áreas de interés de esta tesis doctoral.

Además, se encontraron tendencias sobre la utilización del enfoque de análisis de importancia para identificar los factores más significativos vinculados a las variables que miden el desempeño del proyecto; la solución de conflictos que permita la consecución de los objetivos de un programa o portafolio, antes que los objetivos independientes de cada proyecto particular; la gestión de las partes interesadas, como área crítica en los proyectos de TI, y el desarrollo un proceso operativo por etapas que conduzca a un plan ejecutivo

orientado a satisfacer las expectativas de las partes interesadas, tomando en consideración las limitaciones de costo y tiempo; la alineación de la estrategia comercial de diferenciación, con el proceso de gestión de proyectos; la incorporación de los controles internos en las prácticas de comunicación existentes en los proyectos complejos de desarrollo de sistemas de información; así como, la selección y valoración de las inversiones de TI.

Figura 26

Principales tendencias en el área de los proyectos de TI



Nota. Figura de autoría propia.

En tal sentido, la utilización de metodologías ágiles y fácilmente adaptables a las condiciones cambiantes de las actividades de enseñanza y aprendizaje y el uso de la simulación constituyen buenas prácticas que contribuyen a predecir el comportamiento de los componentes de TI en instituciones de educación.

Finalmente, resulta de gran utilidad contar con un estudio de vigilancia tecnológica a la hora de profundizar en la literatura especializada orientada a favorecer la investigación científica. En particular, fue un apoyo invaluable en el desarrollo del análisis de la relación estrecha entre la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto,

la complejidad y el desempeño del proyecto, tomando en consideración que la alta dirección de las instituciones se esfuerza en lograr la satisfacción de los clientes, optimizando el nivel de servicio y los costos correspondientes, en un entorno cambiante que exige una gran capacidad de adaptación al cambio.

3.3 Tipo de investigación

Está investigación es de tipo **cuantitativo** y se desarrolló a través del método hipotético - deductivo, puesto que para su desarrollo se plantearon varias hipótesis que fueron validadas a través del estudio y, partiendo de las conclusiones obtenidas, se propuso una estrategia gerencial que será aplicada en las universidades colombianas.

Por otra parte, el proyecto se abordó como una investigación de tipo **correlacional**, ya que las hipótesis partieron de unas variables y unos factores que determinaron la alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de proyectos y la complejidad de proyectos con el desempeño de los proyectos de TI en las universidades colombianas.

Además, esta investigación es de tipo **no experimental**, basada en la recolección de información de fuentes primarias y secundarias, mediante el uso de técnicas cualitativas y cuantitativas, a través del diseño de un instrumento que fue aplicado a un número representativo de las universidades de Colombia.

3.4 Población y muestra

La población considerada para desarrollar esta investigación está constituida por las 86 universidades ubicados a lo largo del territorio nacional de la República de Colombia. Inicialmente, se decidió utilizar una muestra (n) calculada utilizando la Ecuación (1), con base en un muestreo aleatorio simple con población finita.

$$n = \frac{N Z^2 \quad pq}{d^2 \ (N - 1) + Z^2 \quad pq} \tag{1}$$

Siendo:

N = Tamaño de la población (86 universidades)

Z = Nivel de confianza del 95% (correspondiente a un valor de 1.96)

p = Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia, con un valor de 0.5 (q = 1 – p = 0.5)

d = Error máximo admisible del 5%.

De esta manera, el cálculo del tamaño de la muestra fue de 70 universidades. Sin embargo, dadas las condiciones atípicas ocasionadas por la pandemia de COVID-19, se decidió aplicar la modalidad de censo y enviar los formularios a todas las universidades colombianas. Se obtuvo la respuesta de 64 funcionarios, lo cual implica que, si se mantienen los valores de N, Z, p y q, el error máximo admisible sería: d = 6.14%, el cual resultó satisfactorio para esta investigación, a juicio de los directores de la tesis doctoral.

3.5 Identificación y definición de las variables clave

En este apartado se presentan las relaciones que existen entre la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. Los resultados obtenidos se representan en un mapa de variables de la gobernanza y el desempeño del proyecto (Figura 27) y el mapa de variables de la complejidad del proyecto (Figura 28).

3.5.1 Variables de la gobernanza corporativa

La OECD (2004) definió la **gobernanza corporativa** como un conjunto de relaciones entre la dirección de una empresa, su consejo, sus accionistas y otras partes interesadas; además provee la estructura por la cual se establecen los objetivos de la empresa, se determinan los medios para alcanzarlos y se monitorear el desempeño.

Por su parte, Müller (2009), estableció que la gobernanza comprende el sistema de valores, las responsabilidades, los procesos y las políticas que permiten que los proyectos alcancen los objetivos de la organización y fomenten la implementación, que sea en el mejor interés de todas las partes interesadas y la propia corporación.

Así mismo, Müller (2009), encontró que la gobernanza corporativa regula los métodos y procesos encargados de:

- La definición de los objetivos estratégicos de la organización

- La provisión de los recursos necesarios: que contempla el personal, el presupuesto, el tiempo, etc.
- El control del progreso: supervisando el uso de recursos; la aplicación de procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear productos o servicios de la organización a través del tiempo.

3.5.2 Variables de la gobernanza de TI

Grembergen (2003) definió la **gobernanza de TI** como el recurso organizativo para controlar la formulación e implementación de la estrategia de TI y garantizar que la organización utilice los recursos de TI adecuados para servir a la estrategia empresarial. Symons (2005) estableció que la gobernanza de TI se trata del proceso de tomar decisiones sobre inversiones en TI: cómo se toman las decisiones, quién toma las decisiones, quién es responsable y cómo medir y monitorear los resultados de las decisiones.

Por su parte, el IT Governance Institute (2011) definió la gobernanza de TI como una parte integral de la gobernanza corporativa, que es responsabilidad de la junta directiva y la gerencia ejecutiva e involucra el liderazgo, las estructuras organizativas y los procesos necesarios para garantizar que la TI de la organización se mantenga y se alinee con las estrategias y objetivos de la organización.

Según Symons (2005), Hardy (2006) y el IT Governance Institute (2011), la gobernanza de TI se puede caracterizar por medio de cuatro variables:

- Configuración de la estrategia de TI: las estructuras y procesos de gobernanza de TI se requieren para garantizar que solo aquellos objetivos de TI que estén alineados con los objetivos estratégicos del negocio se prioricen, aprueben y financien (Symons, 2005).
- Entrega de valor: los ejecutivos y las partes interesadas requieren que los profesionales de TI logren entregar valor comercial, aumentar los ingresos, mejorar la satisfacción del cliente, aumentar la participación en el mercado, reducir los costos e introducir nuevos productos o servicios (Symons, 2005; Hardy, 2006).
- Gestión del riesgo: su objetivo es proteger los activos de TI, tales como datos, hardware, software, personal e instalaciones de las amenazas externas o internas para minimizar los costos de las pérdidas (Symons, 2005; Hardy, 2006).

- Gestión del desempeño: se mide el desempeño y se compara con los objetivos, lo que resultaría en una reorientación de las actividades cuando sea apropiado y un cambio en los objetivos si es necesario (IT Governance Institute, 2011).

3.5.3 Variables de la gobernanza del proyecto

Según APM (2011), la **gobernanza del proyecto** consiste en una preocupación de las áreas de la gobernanza corporativa que están particularmente relacionadas con las actividades del proyecto. Mientras que la gobernanza corporativa se refiere a una estrategia organizacional, la gobernanza del proyecto es una estrategia operativa en la que se espera una buena alineación entre sí para lograr un mejor desempeño de la organización. Por su parte, PMI (2016) definió la gobernanza del proyecto como el marco, las funciones y los procesos que guían las actividades de gestión de proyectos para crear un producto, servicio o resultado único y cumplir con los objetivos operativos y estratégicos de la organización.

Además, la gobernanza del proyecto contempla tres variables principales (APM, 2011), que consisten en:

- Dirección del portafolio: esta variable asegura que todos los proyectos se identificaron dentro de un portafolio, el cual se evaluó y se orientó para alinearse con los objetivos y limitaciones de negocios clave de la organización (APM, 2011).
- Patrocinio del proyecto, eficacia y eficiencia: en la Guía PMBOK, séptima edición, se define el Patrocinador (*Sponsor*) como la "persona o grupo que provee recursos y apoyo para el proyecto, programa o portafolio y que es responsable de facilitar su éxito" (PMI, 2021, p. 249). Esta variable asegura que los proyectos empleen equipos de proyecto capaces de alcanzar los objetivos del proyecto (APM, 2011).
- Divulgación y presentación de informes: esta variable asegura que los informes del proyecto estén disponibles de manera oportuna y contengan información relevante y confiable que respalde la toma de decisiones de la organización (APM, 2011).

3.5.4 Variables del desempeño del proyecto

El desempeño en gestión de proyectos se define como "la forma en que las organizaciones consiguen sus objetivos" (Flapper et al., 1996, p. 27). En esta dirección, "conocer la capacidad de desempeño aporta información para orientar el proceso de

planificación y control en el nivel organizativo, razón por la cual su adecuada medición aumenta su utilidad." (Díez-Silva et al., 2012, p. 62). La medición del desempeño consiste en "el proceso de cuantificación de la acción, dentro del cual la medición corresponde al proceso de cuantificación y la acción es la que conduce a los resultados." (Neely et al., 2005, p. 1228). Este procedimiento de medición del desempeño se puede utilizar para informar y favorecer a los responsables de la toma de decisiones en la organización.

Con el propósito de medir el **desempeño del proyecto**, PMI (2017a) indicó que, además del alcance, el cronograma, el costo y la calidad de entrega acordada, también debe tenerse en cuenta el logro de los objetivos del proyecto, la satisfacción de los requerimientos de los interesados y el cumplimiento de los criterios de gobernanza. Así mismo, PMI (2021) estableció un Dominio de la Medición del Desempeño *(Measurement Performance Domain)* que debe abordar las actividades y funciones relacionadas con la evaluación del desempeño de los proyectos y las medidas que se deben adoptar para mantener un desempeño aceptable.

En concordancia con lo anterior, se debe caracterizar el éxito del proyecto, el cual "es medido según la calidad del producto y del proyecto, los plazos, el presupuesto, la satisfacción del cliente y el logro de los resultados previstos." (PMI, 2021, p.224). Por su parte, Standish Group (2015) informó que los tres factores principales del éxito del proyecto fueron: el apoyo ejecutivo (15%), la participación del usuario (15%) y la madurez emocional, definida como la recopilación de comportamientos básicos de personas que trabajan juntas (15%).

Partiendo de la caracterización cualitativa, Díez-Silva et al. (2012) generaron un catálogo de grupos de medición del desempeño en dirección de proyectos y su influencia sobre el éxito en el proceso de ejecución. Se realizó un estudio de la literatura y se desarrolló un trabajo empírico, recolectando información de directores en varios sectores de Colombia.

En las categorías de medición de desempeño sintetizadas de la literatura se aprecia que las medidas tradicionales (costo, tiempo y calidad) son las más citadas para todos los tipos de proyectos y sectores. Sin embargo, hay un nuevo grupo de métricas interesantes para generar otras medidas, tales como la gestión de conflictos, la comunicación, el nivel de

esfuerzo, el trabajo realizado, los cambios y la organización, entre otras (Díez-Silva et al., 2012).

Para el caso particular de proyectos de informática se evidenciaron las categorías del presupuesto, los indicadores de gestión del valor ganado, el equipo del proyecto, los tiempos de finalización de tareas, el cliente, los costos, el alcance, la implementación, los interesados, el aprendizaje y la innovación, los beneficios y la calidad de uso (Díez-Silva et al., 2012).

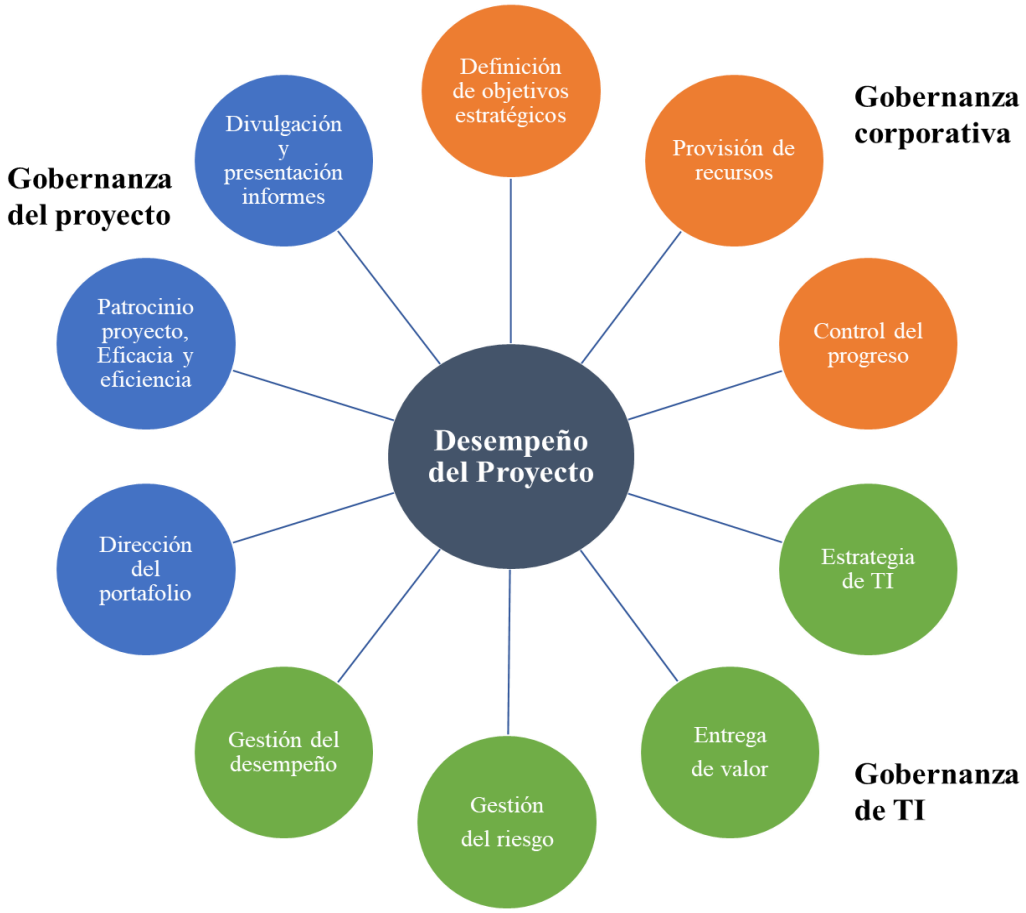
A partir del análisis de la literatura y acudiendo a un juicio de expertos, se definieron las siguientes variables que impactan el desempeño del proyecto:

- Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)
- Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)
- Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)
- Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)
- Riesgos (eventos inciertos que pueden tener un efecto sobre los objetivos del proyecto)
- Recursos (miembros del equipo o elementos físicos necesarios para completar el proyecto)
- Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)
- Comunicaciones (garantizar que la gestión de la información sea oportuna y adecuada)
- Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)
- Criterios de gobernanza (cumplir el marco de gobernanza de la Institución)
- Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)

En la Figura 27, se observan las variables de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos y las relaciones existentes con el desempeño del proyecto.

Figura 27

Mapa de variables de la gobernanza y el desempeño del proyecto



Nota. Figura de autoría propia.

3.5.5 Variables de la complejidad del proyecto

Con el propósito de analizar el impacto que tiene la complejidad en los proyectos, además de la información obtenida en el estudio de vigilancia tecnológica, se consultaron los siguientes estándares internacionales:

- Complex Project Manager Competency Standards Version 4.1 (ICCPM, 2012).
- Navigating Complexity (PMI, 2014).
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMI, 2021).
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMI, 2017a).
- The Standard for Program Management (PMI, 2017b)
- The Standard for Portfolio Management (PMI, 2017c).

Inicialmente, el concepto de complejidad se definió como la “característica de un programa, un proyecto o su entorno, la cual dificulta su gestión debido a comportamientos humanos, del sistema y la ambigüedad” (PMI, 2014, p. 93). Para el caso particular de los proyectos de TI se definieron las variables que se enuncian a continuación.

En primer lugar, las variables que impactan los comportamientos humanos son:

- Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI
- Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI
- El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI

En segundo lugar, las variables que impactan los comportamientos del sistema son:

- Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI
- Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)
- Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible

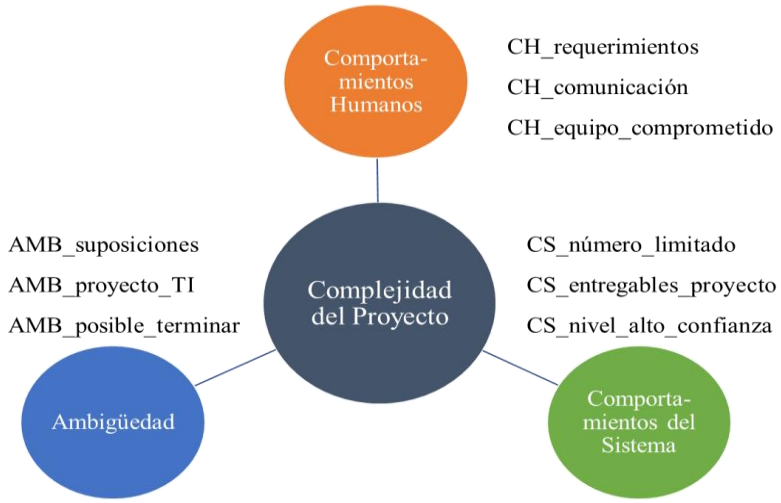
En tercer lugar, las variables que impactan la ambigüedad son:

- Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI
- El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres
- Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible

En la Figura 28, se muestran las variables que impactan la complejidad del proyecto.

Figura 28

Mapa de variables de la complejidad del proyecto



Nota. Figura de autoría propia a partir de PMI (2014).

Un proyecto complejo consiste en una gran cantidad de elementos diversos que interactúan en un entorno dinámico donde la incertidumbre impacta en los objetivos y métodos del proyecto (Gransberg et al., 2013). Si la naturaleza de las relaciones entre varios elementos de un proyecto es tal que las interacciones entre elementos no son lineales, dando como resultado un comportamiento emergente del sistema, entonces se le denomina proyecto complejo (Whitty y Maylor, 2009).

El aspecto emergente implica que el comportamiento del proyecto en su conjunto es mayor que la suma del comportamiento de los componentes individuales, lo que se conoce como una característica clave de los proyectos complejos. En tal sentido, los proyectos consisten en personas, procesos y estructuras, que interactúan con otros proyectos y actores en sus entornos. Por tanto, además de los aspectos estructurales que inducen complejidad, el cambio tecnológico, los entornos inciertos y las expectativas cambiantes de las partes interesadas pueden significar que: (1) los objetivos del proyecto no siempre pueden ser claros o fijados firmemente en la etapa de desarrollo conceptual; (2) los cambios en los requisitos del cliente pueden conducir a cambios continuos en el alcance y el cronograma del proyecto; y (3) cuando los métodos técnicos de desarrollo de productos no se conocen desde el principio, los bloques de construcción fundamentales, como las estructuras de desglose del trabajo (EDT), podrían volverse ineficaces (Kiridena y Sense, 2016).

3.6 Prueba piloto y trabajo de campo

En este punto de la investigación, la atención se enfocó en las universidades colombianas. Con el propósito de realizar el levantamiento de la información, se diseñó un instrumento que consistió en una encuesta dirigida a los jefes de planeación o a los directores de TI de las universidades. Inicialmente, se realizó una prueba piloto que se aplicó a cinco universidades, contando con el apoyo de las personas pertenecientes a las áreas de TI o de planeación. Luego, se validó el modelo con la retroalimentación entregada por las universidades del piloto, se eliminaron algunas preguntas, se cambió la redacción de otras preguntas para facilitar su respuesta y se hicieron los ajustes necesarios. Finalmente, se desarrolló el trabajo de campo haciendo el envío del instrumento definitivo a las universidades colombianas y haciendo el seguimiento minucioso para su diligenciamiento. Ante la dificultad para lograr la respuesta, se organizó un curso sobre la GERENCIA ESTRATÉGICA DE PROYECTOS, el cual funcionó muy bien, incentivando la participación de las universidades y elevando de manera significativa el número de formularios diligenciados.

3.6.1 Descripción del instrumento de medición

El instrumento utilizado, consistía en un formulario que tenía una parte relacionada con la gobernanza de TI y la gobernanza del proyecto, propuesta por Damianides (2005), una parte de complejidad de los proyectos, propuesta por PMI (2014), y además se incluyeron preguntas de elaboración propia dada la necesidad de indagar acerca de la gobernanza corporativa y la información general de la universidad.

Con fundamento en los estándares internacionales y la información obtenida en el estudio de vigilancia tecnológica, se diseñó el instrumento para el levantamiento de la información estadística de las universidades colombianas, que consistió en un formulario de 75 preguntas repartidas en tres secciones.

En la primera sección, se consiguió información general de las instituciones, la experiencia en la gestión de proyectos de TI, el rol más recurrente que asume la Universidad en proyectos de TI, el tipo de proyectos de TI que se desarrolla con más frecuencia en la organización, la cantidad de personas en promedio que conforman el

equipo que desarrolla los proyectos de TI y, por último, se indagó si la entidad cuenta con una estructura formal o una unidad reconocida para la gestión de proyectos, tal como una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO).

En la segunda sección, se averiguó acerca de la gerencia de proyectos complejos, utilizando preguntas relacionadas con las categorías de la complejidad. Se midió el impacto del comportamiento humano, el comportamiento del sistema y la ambigüedad en la complejidad de los proyectos de TI, tomando en consideración sus causas asociadas.

En la tercera sección, se midió el uso de metodologías, técnicas y/o herramientas de dirección de proyectos, en el desarrollo de las intervenciones que ejecuta la universidad, así como el nivel de cumplimiento de las variables del proyecto (alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos, recursos, adquisiciones, comunicaciones y satisfacción de los interesados).

Finalmente, en la cuarta sección se midió la aplicación de las dimensiones de la gobernanza de TI y las dimensiones de la gobernanza del proyecto. En la mayoría de las preguntas, las opciones se presentaron utilizando la escala de Likert, es decir, se estaban considerando como variables cualitativas, con el propósito de realizar tablas de variables cruzadas.

El Instrumento tenía como objetivo facilitar el levantamiento de información que permitiera elaborar un modelo de alineación entre la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto y la complejidad, orientado a que las entidades mejoren el desempeño de sus proyectos y se pueda utilizar en el sector educativo; como caso particular, aplicarlo en las universidades de Colombia.

3.6.2 Validación del instrumento de medición

El diligenciamiento del instrumento en la prueba piloto se realizó en forma de entrevista remota, utilizando las plataformas Teams, Meet y Cisco Webex Meetings; posteriormente, se organizó la base de datos y se analizó a través de Excel. Como conclusión importante de este trabajo, se determinó que el formulario era muy extenso y se corría el riesgo de que las personas encargadas de diligenciar la encuesta no la finalizaran.

Por tal razón, se procedió a reducir la cantidad de preguntas y modificar la redacción de algunas de ellas. El formulario ajustado quedó de 40 preguntas y se encuentra al final del presente documento en el **Anexo 2.**

3.6.3 Trabajo de campo

Como se explicó en el numeral 3.4, se decidió que el levantamiento de la información se realizaría bajo la modalidad de censo. Así mismo, utilizando la información existente en las páginas web de las 86 universidades colombianas se elaboró la base de datos de los funcionarios que a través de su experiencia y conocimientos responderían la encuesta.

Durante cinco meses se desarrolló el trabajo de campo, se enviaron correos electrónicos personalizados a cada uno de los directores de TI o jefes de planeación de las universidades colombianas, se hicieron llamadas telefónicas a todas las universidades del país y se contactó a las personas encargadas de apoyar este levantamiento de información; sin embargo, es importante resaltar en este punto que se presentaron dificultades de comunicación debido a que un número importante de estos funcionarios se encontraba en cuarentena a raíz de la pandemia por COVID-19.

Ante los tropiezos que se presentaron para realizar el levantamiento de la información, se utilizó como estrategia la organización de un curso de GERENCIA ESTRATÉGICA DE PROYECTOS, que se llevó a cabo entre el 25 y el 29 de enero de 2021, con una duración de 20 horas. Se les envió invitación a todas las universidades y se logró la inscripción de 42 funcionarios. Se contó con la presencia de destacados conferencistas y ponencias:

- Mauricio Díez Silva (Metodologías y Modelos de Gerencia de Proyectos)
- William Fajardo Moreno (Capacidades Dinámicas en Gerencia de Proyectos)
- César Hernando Rincón González (Gerencia de Proyectos Complejos)
- Nelson Moreno Monsalve (Ética y Factor Humano en la Gerencia de Proyectos)
- Gonzalo Rodríguez Cañas (Presupuesto de Proyectos)
- Luz Marina Sánchez Ayala (Planeación Estratégica en la Universidad)
- Hugo Castro Silva (Gerencia de Proyectos de Cooperación Internacional)
- Milton Rueda Varón (Indicadores de Gestión)
- José Gustavo Vivas Martín (Gobernanza de Proyectos)

Este evento académico dinamizó la participación de las universidades colombianas y contribuyó de manera significativa en el proceso de levantamiento de la información. Como resultado de esta labor se obtuvo un total de 64 formularios diligenciados.

Finalmente, los resultados obtenidos en este capítulo consistieron en la información de tendencias en las áreas de gobernanza, complejidad y desempeño del proyecto; los mapas de variables; el formulario aplicado en la prueba piloto y el formulario ajustado aplicado en el trabajo de campo; la base de datos de los funcionarios de las universidades colombianas encargados de diligenciar la encuesta y, por último, la base de datos de respuestas de la encuesta.

3.7 Conceptualización del modelo

A continuación, se realiza la definición de modelo, la clasificación de los modelos y se particulariza en la temática de los modelos de gestión de proyectos, con el propósito de establecer las mejores alternativas de acuerdo con la naturaleza de la presente investigación. De acuerdo con el objetivo general, se trata de construir un modelo de alineación general que se pueda aplicar en diferentes sectores de la economía; en este estudio se aplicó a las universidades de Colombia. En tal sentido, se acudió a un análisis factorial y un modelo de ecuaciones estructurales con el ánimo de realizar el tratamiento estadístico de la información recabada en el trabajo de campo.

3.7.1 Definición de modelo

En este numeral, se presentan varias definiciones que contribuyen al entendimiento y elaboración del modelo de alineación, que constituye uno de los objetivos específicos de la presente investigación.

En primer lugar, se define el modelo como un esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento. En empresas, es usado en aposición para indicar que lo designado por el nombre anterior ha sido creado como ejemplar o se considera que puede serlo (RAE, 2021a).

En segundo lugar, desde el punto de vista etimológico la palabra “modelo”, es expresión de: (1) medida, cantidad o proporción, (2) ejemplar o prototipo y (3) un algo proporcionado de otra cosa. El modelo puede considerarse como una descripción o representación de la realidad, que puede ser vista como: hechos, situaciones, fenómenos, procesos, estructuras y sistemas entre otros, que generalmente, está en función de unos supuestos teóricos o de una teoría (Carvajal, 2002).

En tercer lugar, el desarrollo de leyes o teorías en las diferentes áreas del conocimiento ha buscado que su expresión se dé en términos matemáticos, para que así representen de la mejor manera lo que ocurre en la realidad. Esta expresión se conoce como modelos matemáticos, los cuales inicialmente se basaron en experimentos repetitivos y, hoy en día con los desarrollos de software, son más fáciles de diseñar y calcular, dada la complejidad de muchos de ellos, ya que pueden involucrar ecuaciones diferenciales continuas, análisis factorial, derivadas parciales, ecuaciones discretas, algoritmos, etc. (Scenna, 1999).

En cuarto lugar, Vanegas (2013) definió un modelo como una representación ideal de un sistema y la forma en que este opera. En este mismo sentido, se definió al modelo como un patrón a seguir o muestra para conocer algo; existe también la idea de que un modelo debe ser utilizado para probar una hipótesis o una teoría, o tan sólo para poder explicar un proceso o una abstracción (Aguilera, 2000).

En quinto lugar, existe una tendencia orientada por la percepción de las personas sobre la realidad. En tal dirección, un modelo es una representación explícita y externa de parte de la realidad como la ven las personas que desean usar el modelo para entender, cambiar, gestionar y controlar dicha parte de la realidad (Pidd, 2010). Los diversos modelos suelen basarse en teorías formales o probabilísticas y se construyen a partir de datos ciertos y de razonamientos lógicos que permiten aceptar leyes ya definidas (Barcellos, 2011). Se enfatiza que los modelos son acercamientos, que se fundamentan en algún uso anticipado por la mente y, a su vez, que son el producto del pensamiento humano y el ingenio.

En sexto lugar, el modelo se puede utilizar para establecer las condiciones en que los diferentes componentes de un sistema pueden interactuar para lograr un resultado esperado. El término modelo puede ser definido como la representación de un hecho o fenómeno propuesta como ideal a seguir; pretende mostrar las características generales de la

estructura de dicho fenómeno, explicar sus elementos, mecanismos y procesos, cómo se interrelacionan y los aspectos teóricos que le dan sustento, para facilitar su comprensión (Sesento, 2008).

Finalmente, para los propósitos de este trabajo se definió el modelo como una descripción o representación de la realidad que permite estudiar y entender el comportamiento de una organización, mediante un conjunto de ecuaciones matemáticas resultantes del análisis de las variables que determinan el desempeño futuro de sus proyectos.

3.7.2 Clasificación de los modelos

De acuerdo con Greca y Moreira (1998), la comprensión de conceptos, proposiciones de orden matemático, analogías y procedimientos experimentales dependerá de la formación de modelos mentales.

En primer lugar, un modelo físico se identifica por la representación de un elemento determinado, proporcionando la oportunidad de exponerlo a acontecimientos de diversa índole y consiste en la aplicación de la teoría del modelo matemático construyendo un sistema físico que reproducirán el comportamiento del modelo estudiado. Las personas construyen modelos de los fenómenos físicos para comprender la realidad.

En segundo lugar, un modelo matemático tiene como finalidad la representación de distintos fenómenos o los vínculos que existen entre ellos por medio de ecuaciones matemáticas (Greca y Moreira, 1998). Los modelos matemáticos se pueden clasificar así:

- **Modelos numéricos:** las características de inicio y la realidad física son simbolizadas por medio de una serie numérica. Con la aplicación de un método específico se obtiene un resultado de carácter numérico que proporciona las derivaciones de las condiciones iniciales.
- **Modelos determinísticos:** tienen la particularidad de que los datos y el fenómeno estudiado se conocen de manera total. Cada variable de entrada solamente producirá un resultado.

- **Modelos probabilísticos o estocásticos:** no se conocen los datos con exactitud, de manera que se observa un cierto grado de incertidumbre. Los resultados obtenidos representan una probabilidad.
- **Modelos gráficos:** incluyen la figuración de datos numéricos en técnicas gráficas, tales como símbolos o vectores.
- **Modelos discretos**: en los cuales suceden cambios de manera discreta, es decir que los cambios suceden en intervalos de tiempo y es fácil observar cuándo suceden.
- **Modelos continuos:** los cambios que afectan al sistema suceden de manera continua; se utilizan cuando se necesita saber el valor de salida de un sistema en cualquier instante del tiempo que lo conforma.

3.7.3 Modelos de gestión de proyectos

En este numeral se presentan algunos de los modelos de gestión que han sido utilizados con frecuencia en el ámbito de proyectos. Turner (2009), planteó que el dominio de procesos únicos y complejos que constituyen un proyecto implica la implementación de técnicas de gestión específicas, que conllevan a un modelo de gestión. Se enfatiza que la investigación sobre gestión de proyectos ha tenido un desarrollo notorio desde mediados de los años noventa. La noción de modelo ha ganado un lugar en las ciencias administrativas como un modo de organización y, de manera más general, como un sistema de anticipación y racionalización de iniciativas colectivas temporales o incluso como el fundamento de una nueva teorización de la empresa (Söderlund, 2004).

Indagar sobre modelos de gestión es cuestionarse por la línea divisoria entre las prácticas de gestión de proyectos y la presentación de los modelos más recientes; un modelo de gestión describe el proceso de institucionalizar prácticas y conduce a trabajar en organizaciones que llevan a cabo el modelo de manera exitosa. Se concluye que la gerencia de proyectos se separó de otras formas de actividad para ser identificada, generalizada y destacada y en sí misma, convirtiéndose en un modelo de gestión (Garel, 2013).

Una gestión de proyectos sistemática consiste en métodos, herramientas y modelos; puede ser vista como la aplicación secuencial de procesos estructurados con el propósito de institucionalizar prácticas estandarizadas. La utilización de un enfoque bien estructurado e

implementado permite que las capacidades puedan ser almacenadas y transferidas a lo largo del tiempo, el espacio y el contexto (Carvalho et al., 2015).

Una amplia variedad de métodos, técnicas y modelos están disponibles con el propósito de ayudar a los gestores de proyectos a planificar, diseñar y gestionar proyectos; sin embargo, los proyectos continúan expuestos a la interrupción, retrasos y a la falta de entrega de los resultados que generen impactos futuros (White y Fortune, 2009).

Una manera de estructurar los modelos consiste en la utilización de métodos; sin embargo, la investigación de Cicmil et al. (2006) mostró que los métodos convencionales pueden ser inadecuados y potencialmente desventajosos para los proyectos que son estructuralmente complejos, inciertos y limitados en el tiempo. En esta misma línea de pensamiento sobre la inconveniencia de utilizar los métodos se encuentran los trabajos de Atkinson et al. (2006), Winter et al. (2006), Pollack (2007), Whitty y Maylor (2008), y Thomas y Mengel (2008), entre otros.

En resumen, los modelos de gestión han sido ampliamente utilizados en la gestión organizacional y tienen su aplicación en la gerencia de proyectos. Una gestión de proyectos sistemática ha traído consigo la aplicación de métodos, herramientas y modelos, lo que ha constituido la aplicación secuencial de procesos estructurados con el propósito de interiorizar el uso de prácticas estandarizadas en las organizaciones. La aplicación de modelos de gestión en proyectos contribuye al objetivo de esta tesis doctoral de elaborar un modelo de alineación orientado a mejorar el desempeño de los proyectos de TI en las universidades en Colombia.

A continuación, se hará una descripción de algunos modelos de gestión:

- Modelo de Sistema Formal (Formal System Model, FSM)
- Modelo de la Fundación Europea de la Gestión de Calidad (European Foundation for Quality Management, EFQM)
- Modelo de Excelencia de Proyectos (Project Excellence Model, PEM)
- Modelo de Ecuaciones Estructurales (Structural Equation Model, SEM)
- Modelo de Alineación Estratégica (Strategic Alignment Model, SAM)

En primer lugar, con relación al Modelo de Sistema Formal (FSM), diferentes autores han argumentado cuáles de los conceptos y técnicas basadas en sistemas proporcionan un medio excelente para lograr la comprensión de una situación compleja y de intervenir para resolver problemas dentro de él (Flood y Jackson, 1991). Según White y Fortune (2009) un sistema puede ser definido como un todo organizado o un conjunto de componentes que están interconectados y trabajan juntos para lograr un objetivo. El FSM, fue inicialmente utilizado en la industria de procesos en donde generó grandes contribuciones para resolver problemas de diseño, gestión y mantenimiento. Debido a que un sistema puede ser utilizado como una noción abstracta y se aplica a cualquier situación, puede ser utilizado para obtener una comprensión de todos los tipos de proyectos. A partir del concepto de sistema, se desarrolla el FSM que es una adaptación de Checkland (1981).

El FSM está conformado por tres subsistemas: (1) el subsistema de toma de decisiones, es el encargado de gestionar el sistema y de las decisiones sobre cómo los efectos del sistema se quieren alcanzar, transfiere sus expectativas a los otros dos subsistemas; (2) el subsistema de monitoreo del desempeño, está a cargo de la observación de los procesos de transformación; y (3) el subsistema de componentes, que lleva a cabo las tareas del sistema y es el encargado de afectar sus transformaciones mediante la conversión de las entradas en salidas (Fortune y White, 2006). La comparación de los componentes, enlaces y otras características de un modelo con una representación sistémica de un proyecto real o propuesto, permite identificar deficiencias reales o potenciales en la estructura o procesos del proyecto, así como las dificultades en las relaciones entre el proyecto y el contexto en el que estaría ocurriendo. Se recomienda que esta comparación se lleve a cabo en la etapa de diseño del proyecto y luego se repita según sea necesario en respuesta a cambios significativos en el proyecto y/o en su entorno (White y Fortune, 2009).

En segundo lugar, el modelo de la Fundación Europea de la Gestión de Calidad (EFQM) fue desarrollado en 1989 por 14 multinacionales para mejorar la calidad de la gestión en Europa Occidental. Una de las características esenciales del modelo EFQM es que distingue: las áreas de resultados (resultados que la organización ha logrado, el QUÉ); y las áreas de organización (gestión de la organización, el CÓMO) (Westerveld, 2003). Este modelo establece la estrategia de la organización y permite a los gerentes comprender las

relaciones causa-efecto que existen entre lo que hace la organización y los resultados que logra (Calvo-Mora et al. 2015).

El Modelo de Excelencia EFQM es un sistema de gestión práctico y no prescriptivo que permite a las organizaciones: (1) preparar una estructura básica para el diseño, implementación y mejora de un sistema de gestión integral; (2) evaluar su posición en el camino hacia la excelencia, identificando sus fortalezas y debilidades como punto de partida para el establecimiento de planes de fortalecimiento y mejora; (3) preparar un marco común y un lenguaje que favorezca la comunicación efectiva dentro de la estructura y (4) integrar sistemáticamente la planificación estratégica y la orientación del grupo de interés en su gestión (Suárez et al., 2014). A continuación, se listan los ocho conceptos fundamentales de excelencia que permiten describir los atributos de una excelente cultura organizacional: orientación a los resultados, orientación al cliente, liderazgo y consistencia, gestión por procesos y hechos, desarrollo y participación de las personas, desarrollo de alianzas, proceso continuo de innovación, aprendizaje y mejora, y responsabilidad de la organización (Calvo-Mora et al., 2015).

Los principios anteriores son resumidos por el modelo en nueve criterios que representan los elementos indicativos del grado de progreso que una determinada organización sigue para alcanzar la excelencia. Estos criterios se especifican en cinco factores clave de implementación (liderazgo, política y estrategia, asociaciones y recursos, personas y procesos) y las cuatro dimensiones restantes reflejan los resultados que la organización alcanza con respecto a sus clientes, empleados, sociedad y otros factores clave. A su vez, cada criterio tiene unos subcriterios, en total el EFQM considera 32 subcriterios que deben ser abordados al realizar la evaluación completa de la organización. El modelo de excelencia EFQM tiene un carácter dinámico, lo cual conduce a que las actividades como la innovación, el aprendizaje y la creatividad, potencien el impacto que los facilitadores del modelo tienen en los resultados. Esto se refiere a la mejora continua del sistema en la búsqueda de la excelencia (EFQM, 2003).

En tercer lugar, el Modelo de Excelencia de Proyectos (PEM) fue adaptado del modelo EFQM y desarrollado para integrar los criterios de éxito y los factores críticos de éxito de un proyecto. El modelo consta de seis áreas de resultados que cubren los criterios de éxito

del proyecto y seis áreas organizativas que cubren factores críticos de éxito. El enfoque que el modelo EFQM usa difiere de la mayoría de los enfoques en el área de gestión de proyectos según argumenta Westerveld (2003). En general, la mayoría de literatura en este campo se enfoca en aspectos organizacionales, a responder por el CÓMO. Tal es el caso del PMBOK (PMI, 2017a), que describe 10 áreas esenciales de conocimiento y 5 grupos de procesos de administración.

Con el propósito de administrar un proyecto en forma satisfactoria, el PEM se fundamenta en el supuesto de que la organización del proyecto debe enfocarse tanto en áreas de resultado (criterios de éxito del proyecto) como en áreas organizacionales (factores críticos de éxito). Algunos autores asumían que el principal criterio para el éxito era el llamado triángulo de hierro: alcance, cronograma y costos. Sin embargo, existen otros criterios, posiblemente contrapuestos, que pueden ser identificados (Atkinson, 1999). No solo hay una cesta de criterios, sino que también la valoración o juicio es hecha por un amplio rango de interesados *(stakeholders)*, en diferentes horizontes de tiempo. La investigación en el éxito de proyectos muestra que es imposible generar una lista de verificación universal de criterios de éxito adecuada para todos los proyectos; estos criterios serán diferentes de proyecto a proyecto dependiendo del número de aspectos a contemplar, por ejemplo, tamaño, singularidad y complejidad (Wateridge, 1998).

Con el ánimo de desarrollar un modelo para proyectos que vincule criterios de éxito y factores de éxito, se utilizan grupos (*clusters*) de posibles criterios de éxito (Westerveld, 2003); en términos prácticos, las áreas de resultado definidas fueron: resultados del proyecto en términos de tiempo, costo, calidad, alcance, apreciación del cliente, apreciación del personal del proyecto, apreciación de los usuarios, apreciación del socio contratante y apreciación de los *stakeholders.*

De otra parte, la definición de los factores críticos de éxito de un proyecto está orientada a identificar las palancas que los gestores de proyectos pueden aprovechar para aumentar la probabilidad de lograr un resultado exitoso de un proyecto. Para tal fin, se definieron las siguientes áreas organizacionales: liderazgo y equipo, política y estrategia, gestión de interesados, recursos, contratación y gestión del proyecto; esta última se lleva a

cabo mediante el control operacional del cronograma, presupuesto, organización, calidad, información y riesgo (Westerveld, 2003).

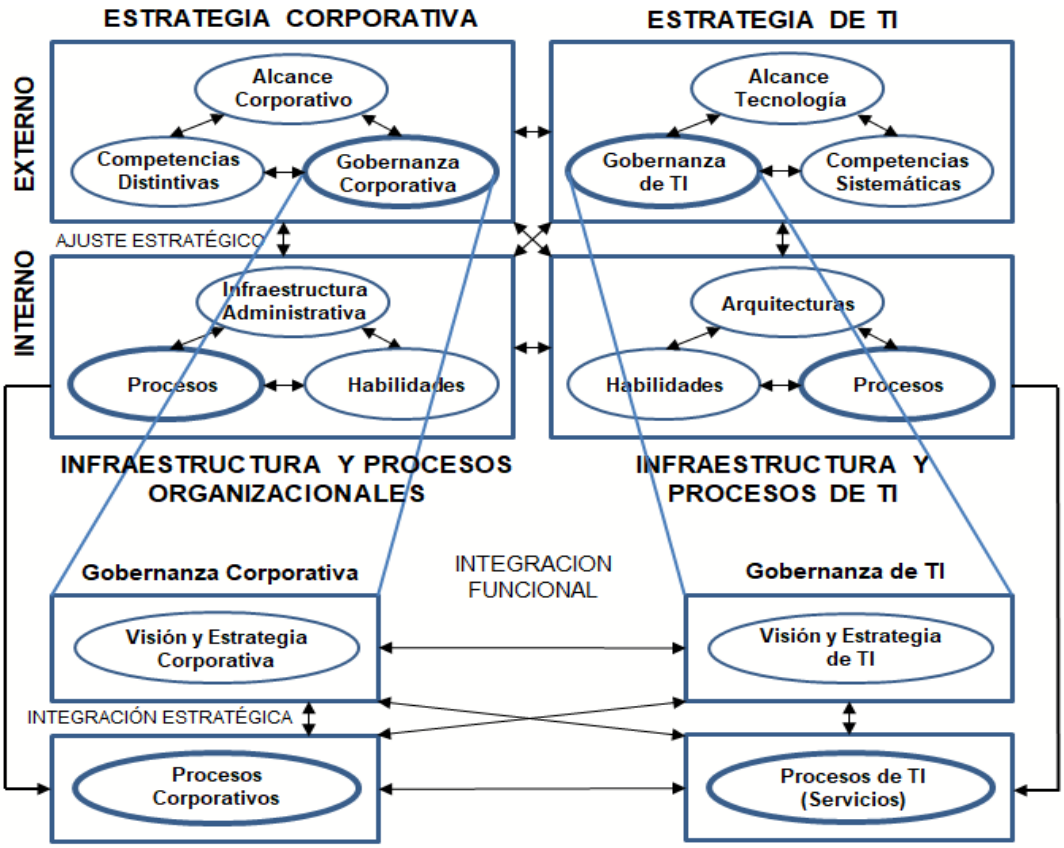
En cuarto lugar, el Modelo de Alineación Estratégica (SAM) coordina las competencias, estableciendo niveles y subniveles de pensamiento para desarrollar estándares más altos de competitividad profesional que sin ninguna duda serán la base para el mejoramiento de la competitividad sistémica. La falta de alineación entre la gobernanza de TI y la gobernanza corporativa es una de las principales razones por las cuales las empresas no explotan todo el potencial de sus inversiones en TI. Según Silva (2003), algunas organizaciones que han logrado un alto grado de alineación a menudo se asocian con una mejor eficiencia empresarial y un desempeño de eficacia del servicio de TI. En consecuencia, la alineación entre la estrategia corporativa y la estrategia de TI ha sido una de las principales preocupaciones del Director Ejecutivo (*Chief Executive Officer, CEO*) y el Director de Tecnologías de Información (*Chief Information Officer, CIO*) durante muchos años.

En esta investigación se analizó un Modelo de Alineación Estratégica (SAM), como se observa en la Figura 29, que presenta una perspectiva para identificar y medir el nivel de alineación entre la gobernanza corporativa y la gobernanza de TI por medio de los procesos corporativos y los servicios de TI, la cual se podría desarrollar de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, dependiendo de la disponibilidad de la información (Chaix y Silva, 2008).

La alineación entre los procesos de la gobernanza corporativa y la gobernanza de TI genera una serie de beneficios: en primer lugar, los procesos tienden a producir mayores penetraciones en donde están desalineados, ayudando a identificar y mitigar los cuellos de botella en una relación dinámica entre los procesos corporativos y los procesos de TI. En segundo lugar, al desarrollar un modelo de procesos, se podría representar el nivel estratégico como un conjunto de procesos corporativos y procesos de TI (servicios de TI). Por último, la identificación de un conjunto de indicadores clave de desempeño, recursos, tiempo de ciclo, etc. para los procesos corporativos y los procesos de TI facilita una evaluación más detallada del nivel de alineación en el tiempo (Scholz-Reiter et al., 1999).

Figura 29

Alineación entre la gobernanza corporativa y la gobernanza de TI



Nota. Figura de autoría propia a partir de Chaix y Silva (2008).

Según Weill y Ross (2004), el modelo de procesos permite medir la duración de los ciclos, los costos, las salidas, la eficiencia, la eficacia, la calidad y la satisfacción del cliente asociada a los procesos mediante el uso de una técnica de simulación de procesos. En el modelado de procesos, un objeto de proceso permite varios subprocesos y actividades que están representados en múltiples niveles de detalle. Para un modelo de procesos, el analista se centrará inicialmente en qué actividades se llevan a cabo en el proceso (punto de vista funcional), tales como la recepción de una orden de servicio de TI, reenviarlo a la zona de mantenimiento, etc.

El siguiente paso consiste en investigar la secuencia en que estas actividades se llevan a cabo y luego desarrollar una imagen gráfica del proceso (perspectiva conductual). Por último, el analista puede estudiar en estas actividades cómo se utilizan los recursos (humanos, herramientas, electrónica, etc.).

Como futura línea de investigación, se deben incluir unos indicadores clave de desempeño (KPI) para cada tipo de proceso y servicio que permitan identificar y medir el nivel de alineación entre la gobernanza corporativa y la gobernanza de TI. Con el propósito de lograr una escogencia acertada de estos indicadores, Chaix y Silva (2008) aconsejan utilizar los marcos COBIT o ITIL; así mismo, acudir a la literatura especializada, de acuerdo con la organización específica. El número de indicadores y las combinaciones entre ellos podrían ser altas y el análisis de relación extremadamente complejo, lo que justificaría el uso de la simulación de procesos como una técnica basada en el escenario que permita la representación de los KPI, los procesos corporativos, los servicios de TI, la gente y la tecnología en un modelo de alineación dinámica.

En quinto lugar, el Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM), consiste en una familia de modelos estadísticos que busca explicar las relaciones entre múltiples variables. En este sentido, SEM expresa estas relaciones en una serie de ecuaciones de regresión múltiple. Para el propósito de esta investigación, estas ecuaciones representan todas las relaciones entre los constructos para la gobernanza, la complejidad del proyecto y el desempeño de proyectos (que se han descrito de manera minuciosa a lo largo del presente capítulo) y las variables involucradas en el análisis. De igual manera, la estructura teórica especifica qué variables y constructos probablemente no estén relacionadas entre sí. Los constructos son factores no observables o latentes, representados por múltiples variables (Hair et al., 2019).

Con relación a la definición de modelo de ecuaciones estructurales, Byrne (1998), estableció que el SEM consiste en una metodología estadística que utiliza un enfoque confirmatorio del análisis multivariado aplicado a una teoría estructural relacionada con un fenómeno determinado. El SEM se puede considerar como una combinación única de las técnicas interdependencia o de dependencia, en razón a que la base de SEM se encuentra sustentada en dos técnicas familiares multivariadas: el análisis factorial y el análisis de regresión múltiple (Hair et al., 2019).

A través del SEM se estudian las relaciones entre los datos que sean directamente observables, asumiendo que estas relaciones existentes son lineales. El SEM se encarga de construir las relaciones de dependencia entre las variables. De esta manera, el SEM modela

conceptos entre las variables latentes (no observadas) e infiere en múltiples medidas observadas (Escobedo et al., 2016).

El SEM ha recibido muchos nombres: análisis de estructura de covarianza, análisis de variables latentes y, a veces, los usuarios se refieren a él por el nombre del software utilizado (por ejemplo, un modelo LISREL o AMOS). Los modelos SEM se distinguen de los modelos de regresión tradicionales en que tienden a involucrar: (1) estimación simultánea de relaciones de dependencia múltiples e interrelacionadas; (2) habilidad para representar conceptos no observados en estas relaciones y dar cuenta del error de medición en proceso de estimación; (3) definición del modelo teórico para explicar todo el conjunto de relaciones y (4) supuestos sobre-identificados, es decir, las variables se explican por un conjunto único de variables que no incluye todas las relaciones posibles (Hair et al., 2019).

El modelo LISREL corresponde al acrónimo de LInear Structural RELations, en tanto que el modelo AMOS se refiere a un software de modelado de ecuaciones estructurales que respalda a los investigadores ampliando los métodos de análisis multivariado estándar, como regresión, análisis de factores, análisis de varianza y correlación. Los SEM tienen dos características principales: evalúan las relaciones de dependencia tanto múltiples como cruzadas entre las variables (Hair et al., 2019; Haenlein y Kaplan, 2004), y el grado para representar conceptos no observados en estas relaciones y tener en cuenta el error de medida en el proceso de estimación (Hair et al., 2019; Cea, 2002).

El SEM es una técnica multivariada de uso extendido en varios campos de estudio, tales como: la educación, el marketing, la gestión de proyectos, la contrastación y medida, la psicología, la salud, la demografía, el comportamiento organizacional, la biología y la genética, entre otros. Según Hair et al. (2019), uno de los objetivos de las técnicas multivariadas es aumentar la capacidad explicativa del investigador y su eficacia estadística, proporcionándole un conjunto de herramientas a la hora de tratar con un amplio espectro de cuestiones teóricas y prácticas.

Llegado el momento de la aplicación de SEM, Kaplan (2008) y Kline (2005) coinciden en que se requieren seis etapas: especificación, identificación, estimación de parámetros, evaluación del ajuste, reespecificación del modelo y la interpretación de resultados. Por su parte, Cupani (2012) describió cada una de estas etapas:

- **Especificación**: el investigador hace la relación hipotética entre las variables latentes (no observadas) y las observadas.
- **Identificación:** se estiman los parámetros del modelo y se determina si un modelo está identificado mediante una expresión algebraica que lo demuestre, en función de las varianzas y covarianzas muestrales.
- **Estimación de parámetros:** se determinan los valores de parámetros desconocidos y el error respectivo de la medición, utilizando programas estadísticos.
- **Evaluación o bondad de ajuste:** se refiere a la exactitud en los datos del modelo para determinar si es correcto y sirve para los propósitos del investigador. En este punto se emplean indicadores para evaluar el ajuste del modelo, el más utilizado es el p-value > 0.05 y el RMSEA (error cuadrático medio de aproximación) < 0.05, siempre y cuando se asocien a una hipótesis.
- **Reespecificación del modelo**: ayuda al investigador a conocer si el primer modelo obtenido es el mejor, lo cual implica la búsqueda de métodos para mejorar el ajuste del mismo, añadiendo o eliminando los parámetros estimados del modelo original, con sus justificaciones correspondientes.
- **Interpretación de los datos:** ayuda al investigador a establecer el modelo correcto y la aceptación o rechazo de las hipótesis.

Los investigadores reconocen la importancia de SEM porque proporciona una forma conceptualmente robusta de probar la teoría. Si un investigador puede expresar una teoría en términos de relaciones entre variables medidas y latentes, SEM evaluará qué tan bien se ajusta la teoría a la realidad representada por los datos. En los términos de Hair et al. (2019), el modelado de ecuaciones estructurales la realiza a través de seis etapas: (1) definición de los constructos individuales; (2) desarrollo del modelo de medición general; (3) diseño de un estudio para producir resultados empíricos; (4) evaluación de la validez del modelo de medición; (5) especificación del modelo estructural y (6) evaluación de la validez del modelo estructural.

Finalmente, en este capítulo se definieron los conceptos de gobernanza, gobernanza internacional y gobernanza pública, con el propósito de estudiar las interrelaciones de la teoría de la gobernanza con las teorías avanzadas de gestión (Teoría de los accionistas,

Teoría de las partes interesadas, Economía de costos de transacción (TCE) y Teoría de la agencia). Posteriormente, se definieron los constructos del proyecto, el proyecto de TI, la gestión de los proyectos y los constructos que fundamentan la elaboración del modelo de alineación de la gobernanza (la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto). Se realizó una conceptualización del modelo y las diferentes clasificaciones de los modelos, destacando para el desarrollo del capítulo 4 la aplicación del Modelo de Alineación Estratégica (SAM) y del Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM), el cual se soporta en dos técnicas multivariadas: el análisis factorial y el análisis de regresión múltiple.

3.8 Formulación de las hipótesis

En este numeral se proporcionó un conjunto de hipótesis acerca de las interrelaciones entre los diferentes constructos.

En primer lugar, se estableció la hipótesis que relaciona la gobernanza corporativa y el desempeño del proyecto.

H_1: La gobernanza corporativa se asocia positivamente con el desempeño del proyecto.

La definición de los objetivos estratégicos, la provisión de recursos y el control del progreso están asociados positivamente con el desempeño del proyecto.

En segundo lugar, se estudia la relación que existe entre los constructos de la gobernanza de TI y el desempeño del proyecto. La gobernanza de TI se centra en los problemas de TI (Korac-Kakabadse y Kakabadse, 2001). Se centra en alinear las inversiones de TI con los objetivos comerciales generales, determinar quién tomó las decisiones de TI y asignar responsabilidad por los resultados (Weil y Ross, 2004).

La gobernanza efectiva de TI ayudó a las organizaciones a alcanzar el éxito mediante la implementación de información segura y confiable a través de la aplicación de TI; además, TI podría facilitar cada etapa del proyecto y mejorar el desempeño general del proyecto (Korac-Kakabadse y Kakabadse, 2001). La segunda hipótesis se genera de la siguiente manera:

H_2: La gobernanza de TI se asocia positivamente con el desempeño del proyecto.

La configuración de la estrategia de TI, la entrega de valor, el entorno de gestión de riesgos y la gestión del desempeño están asociados positivamente con el desempeño del proyecto.

En tercer lugar, se analiza la relación entre los constructos de la gobernanza del proyecto y el desempeño del proyecto. Varios investigadores consideraron la gobernanza del proyecto como un subconjunto de la gobernanza corporativa, pero haciendo hincapié en las actividades del proyecto; es decir, la gobernanza del proyecto estuvo directamente involucrada en el desempeño del proyecto (APM 2011; Garland, 2009; Weaver, 2007).

Otros investigadores determinaron que una de las razones del bajo desempeño del proyecto fue la falta de una gobernanza efectiva del proyecto, razón por la cual la gobernanza del proyecto se recomendó como estrategia para mejorar el desempeño del proyecto (Altshuler y Luberoff, 2003; Crawford et al., 2008). Por lo tanto, la tercera hipótesis se formula de la siguiente manera:

H_3: La gobernanza del proyecto se asocia positivamente con el desempeño del proyecto.

La dirección del portafolio, el patrocinio del proyecto, la eficacia y eficiencia, y la divulgación y la presentación de informes se asocian positivamente con el desempeño del proyecto.

Finalmente, se examinó la relación entre la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. La complejidad tiene dos atributos: el primero es la *Unpredictability,* en el que las interacciones sociales y políticas, así como las interrelaciones pueden crear resultados que son imposibles de predecir, y el segundo es la Incertidumbre, la cual puede incrementar y amplificar *issues*, riesgos, comportamientos o situaciones que son internas o externas a un programa o proyecto (PMI, 2014, p. 97). Por tal razón, a mayor incertidumbre podría generar un menor desempeño del proyecto. La cuarta hipótesis se formula así:

H_4: La complejidad del proyecto se asocia inversamente con el desempeño del proyecto.

Los comportamientos humanos, los comportamientos del sistema y la ambigüedad se asocian inversamente con el desempeño del proyecto.

CAPÍTULO 4

MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA

4 MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA

4.1 Introducción

En el presente capítulo se despliega el Modelo de Alineación de la Gobernanza, que incluye la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. Con el ánimo de otorgarle una identidad propia, se decidió asignarle el siguiente nombre:

MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA DE PROYECTOS DE TI

(GAM-ITP versión 1.0)

En este sentido, se contemplan los elementos que permiten dar cumplimiento al segundo objetivo específico enunciado en el numeral 1.6.2 del presente documento, proponer un modelo de alineación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades colombianas. En ese orden de ideas, se desarrollaron las etapas cuarta y quinta, contempladas en la Figura 5. El enfoque metodológico aplicado fue cuantitativo con un alcance explicativo y correlacional.

El modelo propuesto se presentó bajo un esquema de entrada, proceso, salida, como se observa en la Figura 30, mostrando las relaciones entre los componentes del modelo y en el que los resultados finales que se esperan dan respuesta a la innovación o sello diferenciador de la propuesta. Luego, se procedió a realizar el trabajo de campo durante un periodo de cinco meses y con la información recolectada se hizo un tratamiento estadístico utilizando el programa R y el software SPSS, con el propósito de obtener las ecuaciones matemáticas que caracterizan los factores del modelo, es decir, la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto y calculando los índices de cada una de las variables.

Finalmente, en este capítulo se documentan las consideraciones y aportes del autor de la tesis sobre los resultados obtenidos.

4.2 Relaciones entre los componentes del modelo

Los investigadores han demostrado que la falta de alineación entre la gobernanza de proyectos de TI y la gobernanza corporativa, es una de las principales razones por las cuales las empresas no explotan todo el potencial de sus inversiones en TI (Silva, 2003). Con fundamento en los análisis realizados en los capítulos anteriores, se incluyeron los constructos de gobernanza del proyecto y la complejidad del proyecto, lo cual fortalece en forma significativa el resultado de esta investigación.

Se sientan las bases necesarias para realizar un análisis factorial. El primer factor fue la Gobernanza Corporativa, que incluye tres variables: la definición de los objetivos estratégicos, la provisión de recursos y el control del progreso. El segundo factor fue la Gobernanza de TI y sus variables son las siguientes: la configuración de la estrategia de TI, la entrega de valor, el entorno de gestión de riesgos y la gestión del desempeño. El tercer factor fue la Gobernanza del Proyecto, que contempla las variables: la dirección del portafolio, el patrocinio del proyecto, la eficacia y eficiencia, y la divulgación y la presentación de informes. El cuarto factor fue la Complejidad del Proyecto y sus variables relacionadas con los comportamientos humanos, los comportamientos del sistema y la ambigüedad. Por último, el factor del Desempeño del Proyecto, sobre el cual se establecieron las siguientes variables: Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Riesgos, Recursos, Adquisiciones, Comunicaciones, Satisfacción de los interesados, Criterios de gobernanza e Integración del proyecto.

En la Figura 30 se exhiben los componentes de la Gobernanza Corporativa, la Gobernanza de TI, la Gobernanza del Proyecto, la Complejidad del Proyecto y del Desempeño del Proyecto; así mismo, se presentan las relaciones entre los componentes y las hipótesis formuladas.

H_1: La gobernanza corporativa se asocia positivamente con el desempeño del proyecto.

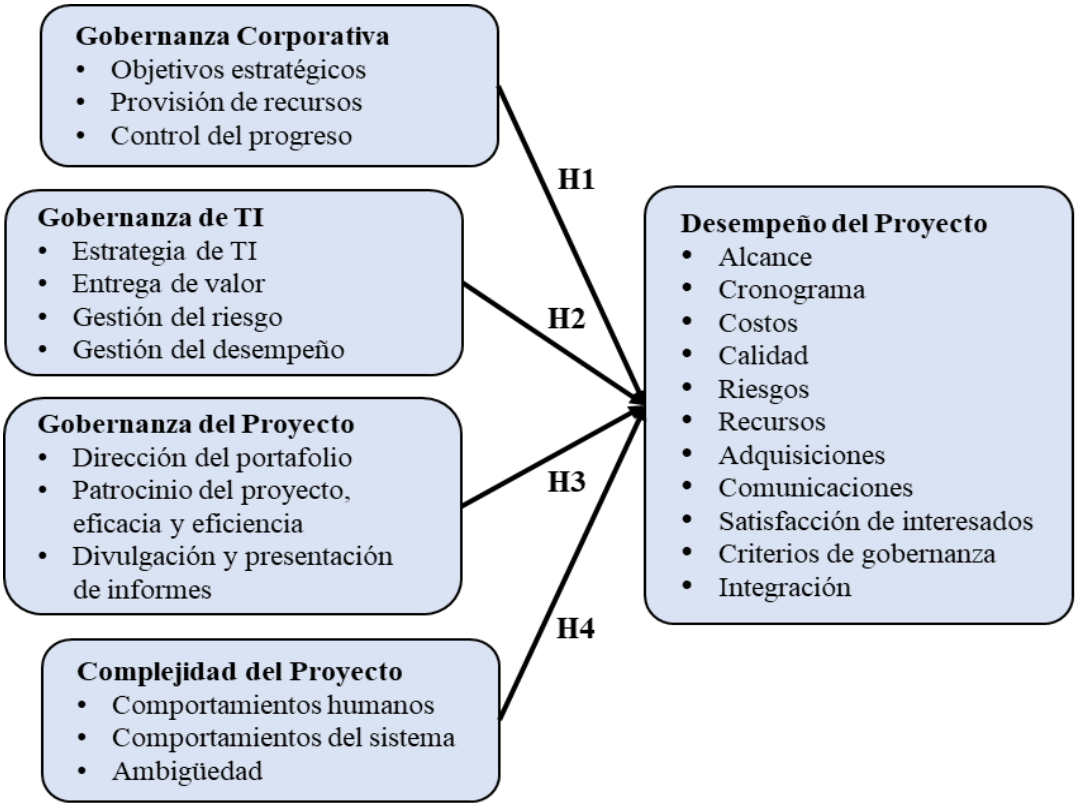
H_2: La gobernanza de TI se asocia positivamente con el desempeño del proyecto.

H_3: La gobernanza del proyecto se asocia positivamente con el desempeño del proyecto.

H_4: La complejidad del proyecto se asocia inversamente con el desempeño del proyecto.

Figura 30

Componentes del Modelo de Alineación de la Gobernanza



Nota. Figura de autoría propia a partir de Müller (2009), Sirisomboonsuk et al. (2017), PMI (2014), PMI (2017a), PMI (2021) y Díez-Silva et al. (2012).

4.3 Consideraciones sobre el modelo

Con relación al Modelo de Alineación de la Gobernanza de Proyectos de TI (GAM-ITP versión 1.0), se hicieron las siguientes consideraciones:

- La escogencia de los factores se fundamentó en el juicio de expertos y se complementó con la información obtenida de los estudios de vigilancia tecnológica.
- Para cada uno de los factores se estableció el conjunto de variables que lo caracterizan; esta información fue fundamental para la elaboración del cuestionario que fue diligenciado por los directores de TI de las cinco universidades que

conformaron el piloto inicial de levantamiento de la información. Allí se hicieron los ajustes y se acordó el formulario definitivo de la encuesta.

- Este Modelo de Alineación de la Gobernanza de Proyectos de TI es genérico y su aplicación se puede realizar en cualquier sector económico y en cualquier región o país, haciendo los ajustes necesarios.
- En cumplimiento del objetivo general de este trabajo, la aplicación del modelo se circunscribe a las universidades de Colombia.
- Con el ánimo de realizar el análisis estadístico de la información recabada en las oficinas de planeación y en las direcciones de TI de las universidades de Colombia, se utilizó el programa estadístico R y el software SPSS. Se elaboró un análisis factorial, se analizó la correlación del modelo multivariado y se aplicó el modelo de ecuaciones estructurales.
- Como futuras líneas de investigación, se propone aplicar el Modelo de Alineación de la Gobernanza de Proyectos de TI en otros sectores de la economía de Colombia.

4.4 Trabajo de campo

A través del correo electrónico se les envió el formulario de recolección de información a los jefes de planeación o directores de TI de las 86 universidades de Colombia. El instrumento tenía como objetivo realizar el levantamiento de la información que permitiera elaborar un modelo alineación de la gobernanza, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, en un entorno de proyectos complejos que se pueda utilizar en las universidades colombianas. El periodo de levantamiento de la información fue de cinco meses, en los que a cada persona se le enviaron varios correos electrónicos y se le hicieron varias llamadas telefónicas, obteniendo un total de 64 formularios diligenciados, lo cual constituye un importante logro, dadas las condiciones de pandemia por las que atravesaba el mundo entero en aquella época (octubre de 2020 a febrero de 2021).

4.5 Resultados

A partir de la Figura 30, se especificó el Factor Gobernanza Corporativa, que maneja tres variables con los siguientes nombres: Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso. En la Tabla 3 se presenta la información estadística de estas variables.

Tabla 3

Información estadística de la Gobernanza Corporativa

Variable	mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
Control_Progreso	7.578125	1.727965	0.228020	1.0	6.5	8.0	9.0	10.0	64
Objetivos_Estratégicos	8.054688	1.253937	0.155678	3.0	7.5	8.5	9.0	10.0	64
Provisión_Recursos	7.257812	1.532692	0.211178	3.5	6.5	7.5	8.5	10.0	64

Nota. Tabla de autoría propia a partir del programa R.

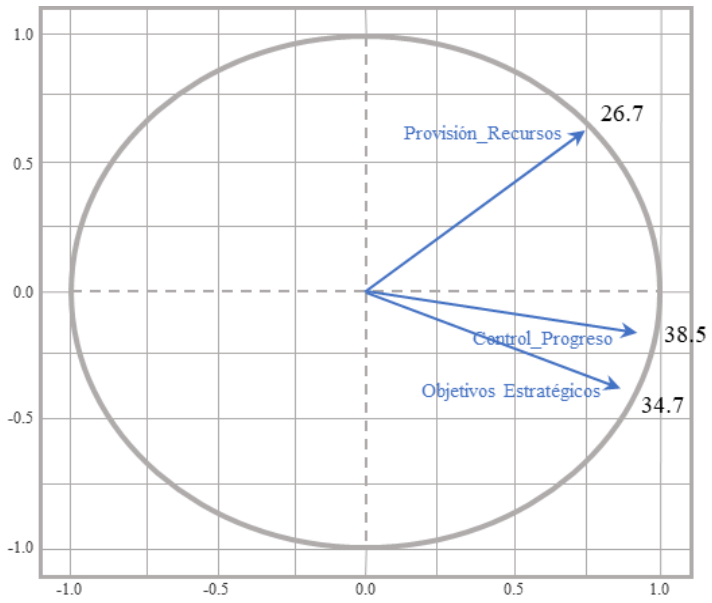
La media (mean) de Control_Progreso está en 7.578125, lo cual significa que los jefes de planeación y los directores de TI de las universidades colombianas calificaron esta variable con una nota alta. Lo mismo para Objetivos_Estratégicos el promedio estuvo en 8.0546 y Provisión_Recursos en 7.257812, esto quiere decir que, en general, las universidades colombianas catalogaron las tres variables como importantes dentro de la Gobernanza Corporativa.

El coeficiente de variación (cv) sirve para determinar qué tan dispersos son estos datos: en Control_Progreso fue 22.80%, en Provisión_Recursos fue 21.11% y en Objetivos_Estratégicos fue 15.57%. Las respuestas fueron más compactas en Objetivos_Estratégicos, porque el cv fue más pequeño. Sin embargo, las dispersiones no son altas, lo que significa que las respuestas son bastante homogéneas y le dan mucha fuerza a los resultados, que no son tan variables. Se infiere que las personas encuestadas están muy alineadas. En la tabla el 0% es el mínimo y el 100% es el máximo. En los tres casos se obtuvieron máximos de 10, mientras que los mínimos fueron de 1.0 en Control_Progreso, 3.0 en Objetivos_Estratégicos y 3.5 en Provisión_Recursos (promedio de los mínimos de las dos preguntas).

Hay una clara tendencia, en el Modelo Multivariado se observa que las variables con mayor correlación son Control_Progreso y Objetivos_Estratégicos, las cuales están muy alineadas (forman un ángulo cercano a 10 grados) y a su vez se alejan de Provisión_Recursos. En particular, en la Figura 31 se observa que las variables Objetivos_Estratégicos y Provisión_Recursos forman un ángulo cercano a 90 grados, lo cual significa que las universidades perciben estas variables como si fueran independientes.

Figura 31

Análisis de las variables de la Gobernanza Corporativa



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

Los índices se calculan utilizando la función Componentes Principales y corresponden al peso de cada variable, lo que permite generar un indicador de Gobernanza Corporativa, utilizando la Ecuación (2).

$$\text{Gobernanza_Corporativa} = 0.385*\text{Control_Progreso} + 0.347*\text{Objetivos_Estratégicos} + 0.267*\text{Provisión_Recursos} + \quad (2)$$

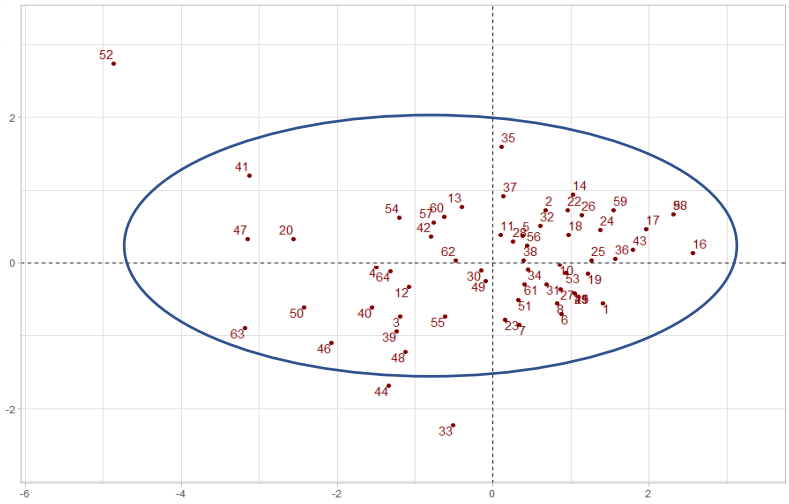
Utilizando esta ecuación se midió la Gobernanza Corporativa en cada una de las universidades de Colombia. El peso mayor es Control_Progreso, es decir, la Gobernanza Corporativa está enfocada en el control del progreso de los proyectos; el menor peso es la Provisión_recursos. Si se desea hacer una nueva medición en una universidad, bastaría con

evaluar cada pregunta y hacer los cálculos matemáticos para obtener su medición de Gobernanza Corporativa.

En la Figura 32 se observa que la gran masa de los individuos es compacta y homogénea, salvo algunos valores atípicos de unos pocos individuos que calificaron muy bajo (*outliers*). Se destacan las mediciones 33, 44 y 52 en las que las universidades colombianas calificaron algunos ítems con notas muy bajas; en este contexto, las respuestas son atípicas, pero todas son tenidas en cuenta en el análisis.

Figura 32

Comportamiento de los individuos en la Gobernanza Corporativa



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

El segundo factor por analizar es la Gobernanza de TI, que maneja cuatro variables: Entrega_valor, Estrategia_TI, Gestión_desempeño y Gestión_riesgo. En la Tabla 4 se presenta la información estadística de este factor.

La media (mean) de Gestión_riesgo está en 7.093750, lo que significa que las universidades colombianas, en la escala de 1 a 10, calificaron esta variable con una nota alta. En forma similar, el promedio de Entrega_valor fue 6.968750, Estrategia_TI fue 6.929688 y Gestión_desempeño fue 6.484375, lo cual permite afirmar que, en general, las personas encuestadas catalogaron las cuatro variables como relevantes dentro de la Gobernanza de TI. El coeficiente de variación (cv) sirve para determinar qué tan dispersos son estos datos. Para las cuatro variables, el cv estuvo parejo, fluctuando entre el 23.0% y el

27.2%. Las respuestas fueron más compactas en Entrega_valor, siendo la variable con el cv más pequeño; lo anterior significa que las dispersiones son bajas y las respuestas de las personas encuestadas son homogéneas, como se puede observar en la Figura 33. En la variable Gestión_desempeño se obtuvo un mínimo de 1.0, mientras que en las variables Entrega_valor y Estrategia_TI se lograron unos máximos de 10.0.

Tabla 4

Información estadística de la Gobernanza de TI

Variable	mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
Entrega_valor	6.968750	1.608201	0.230773	2.0	6.0	7.5	8.0	10.0	64
Estrategia_TI	6.929688	1.622919	0.234198	3.0	5.5	7.5	8.0	10.0	64
Gestión_desempeño	6.484375	1.766012	0.272349	1.0	5.0	7.0	7.6	9.5	64
Gestión_riesgo	7.093750	1.701715	0.239889	2.0	6.0	7.5	8.5	9.5	64

Nota. Tabla de autoría propia a partir del programa R.

En la Figura 33 se puede observar la asociación en el Modelo Multivariado, donde las variables que más se correlacionan son Gestión_riesgo y Estrategia_TI, las cuales están muy alineadas (forman un ángulo cercano a los 5 grados), mientras que las variables Gestión_desempeño y Entrega_valor forman un ángulo cercano a 70 grados, es decir, las personas encuestadas perciben estas variables con un alto grado de independencia.

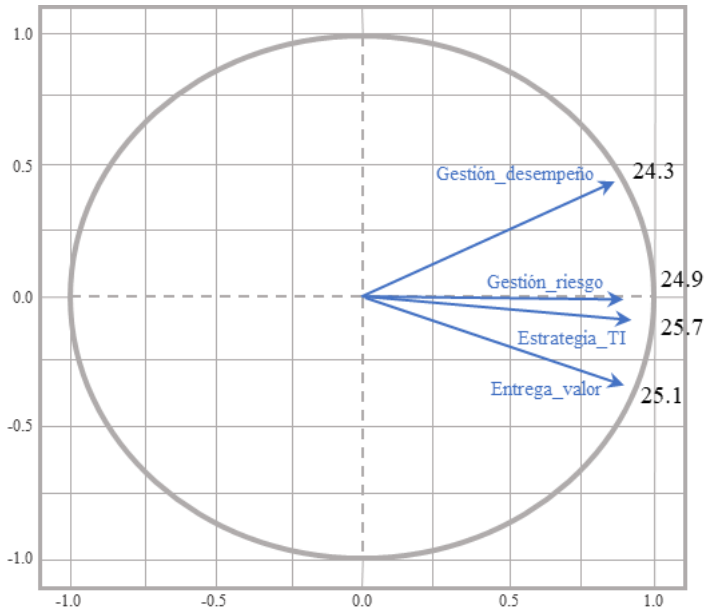
Utilizando la función Componentes Principales, se calculan los índices que corresponden al peso de cada variable, lo que permite generar un indicador de Gobernanza de TI, utilizando la Ecuación (3).

$$\text{Gobernanza_TI} = 0.251*\text{Entrega_valor} + 0.257*\text{Estrategia_TI} + 0.243*\text{Gestión_desempeño} + 0.249*\text{Gestión_riesgo} \quad (3)$$

La medición de Gobernanza de TI de cualquier universidad se obtiene evaluando cada pregunta y haciendo el cálculo matemático.

Figura 33

Análisis de las variables de la Gobernanza de TI

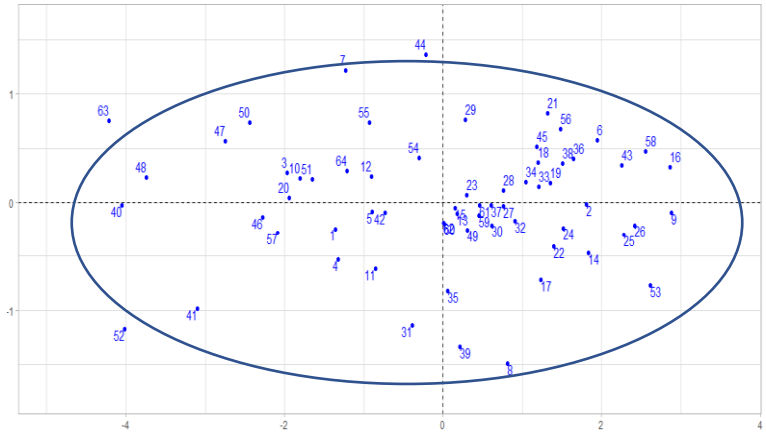


Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

En la Figura 34 se observa una masa de individuos compacta y homogénea, salvo algunos valores atípicos de unos pocos individuos (*outliers*). Vale la pena destacar las mediciones 44, 52 y 63 en las que los entrevistados calificaron muy bajas algunas respuestas.

Figura 34

Comportamiento de los individuos en la Gobernanza de TI



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

El tercer factor por analizar es la Gobernanza del proyecto, que maneja tres variables con los siguientes nombres: Dirección_portafolio, Divulgación_informes y Patrocinio_proyecto. En la Tabla 5 se presenta la información de este factor.

Tabla 5

Información estadística de la Gobernanza del proyecto

Variable	mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
Dirección_portafolio	7.289062	1.575620	0.216162	2.5	6.5	7.5	8.5	10.0	64
Divulgación_informes	7.656250	1.321000	0.172539	4.0	7.0	8.0	8.5	10.0	64
Patrocinio_proyecto	8.328125	1.306937	0.156931	3.0	8.0	8.5	9.0	10.0	64

Nota. Tabla de autoría propia a partir del programa R.

La media de Patrocinio_proyecto fue 8.328125, es decir, los jefes de planeación y los directores de TI de las universidades colombianas, calificaron esta variable con una nota alta. En forma similar, los promedios de Divulgación_informes y Dirección_portafolio fueron altos, lo cual implica que, en general, las personas encuestadas catalogaron las tres variables como notables dentro de la Gobernanza del proyecto. El coeficiente de variación (cv) sirve para determinar qué tan dispersos están los datos.

Las respuestas fueron más compactas en Patrocinio_proyecto, siendo la variable con el cv más pequeño. Sin embargo, las dispersiones no son altas, lo que permite inferir que las respuestas de las personas encuestadas son bastante homogéneas. En la variable Dirección_portafolio se obtuvo un mínimo de 2.5, mientras que en todas las variables se lograron unos máximos de 10.0.

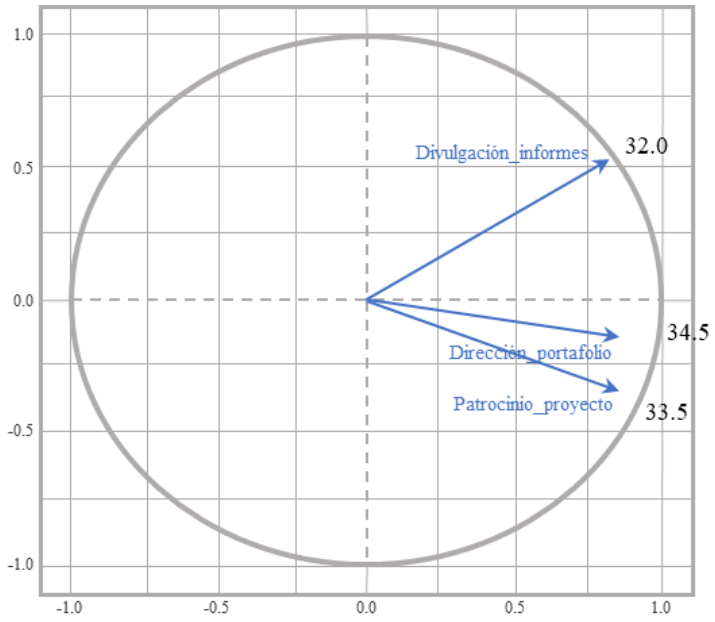
En la Figura 35 se puede observar la asociación en el Modelo Multivariado, donde las variables que más se correlacionan son Dirección_portafolio y Patrocinio_proyecto, las cuales están muy alineadas, mientras que las variables Divulgación_informes y Patrocinio_proyecto forman un ángulo cercano a 75 grados, es decir, las personas encuestadas perciben estas variables con un alto grado de independencia.

Utilizando la función Componentes Principales, se calculan los índices que corresponden al peso de cada variable, lo que permite generar un indicador de Gobernanza del proyecto, empleando la Ecuación (4).

$$\text{Gobernanza_proyecto} = 0.345*\text{Dirección_portafolio} + 0.320*\text{Divulgación_informes} + 0.335*\text{Patrocinio_proyecto} \quad (4)$$

Figura 35

Análisis de las variables de la Gobernanza del proyecto

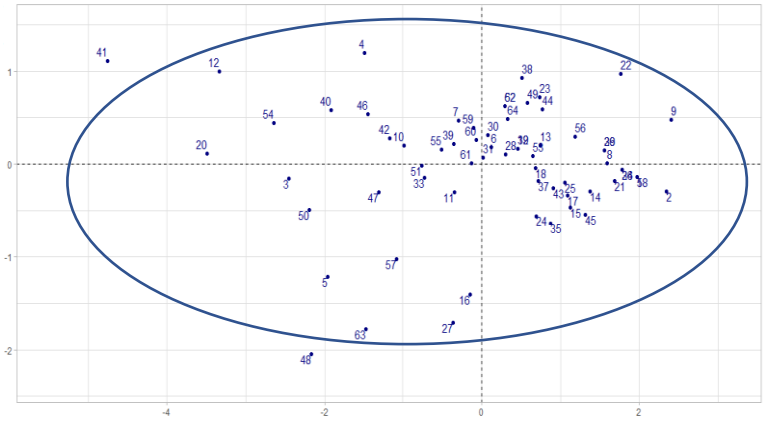


Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

En la Figura 36 se observa una masa de individuos compacta y homogénea, exceptuando valores atípicos de unos pocos individuos (*outliers*). En las mediciones 41 y 48 algunos ítems se calificaron con notas muy bajas.

Figura 36

Comportamiento de los individuos en la Gobernanza del proyecto



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

El cuarto factor por analizar es la Complejidad del proyecto, que incluye nueve variables: CH_requerimientos, CH_comunicación, CH_equipo_comprometido, CS_número_limitado, CS_entregables_proyecto, CS_nivel_alto_confianza, AMB_suposiciones, AMB_proyecto_TI y AMB_posible_terminar. En la Tabla 6 se presenta la información de este factor.

Tabla 6

Información estadística de la Complejidad del proyecto

Variable	mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
AMB_posible_terminar	7.140625	1.974980	0.276584	1.0	6.0	7.0	9.0	10.0	64
AMB_proyecto_TI	6.906250	1.649615	0.238858	3.0	6.0	7.0	8.0	10.0	64
AMB_suposiciones	6.750000	1.781742	0.263962	1.0	6.0	7.0	8.0	10.0	64
CH_comunicación	7.609375	1.398607	0.183801	4.0	7.0	8.0	9.0	10.0	64
CH_equipo_comprometido	7.921875	1.288591	0.162662	5.0	7.0	8.0	9.0	10.0	64
CH_requerimientos	5.968750	1.745459	0.292433	2.0	5.0	6.0	7.0	9.0	64
CS_entregables_proyecto	6.937500	1.592393	0.229534	1.0	6.0	7.0	8.0	10.0	64
CS_nivel_alto_confianza	7.531250	1.402591	0.186236	2.0	7.0	8.0	8.0	10.0	64
CS_número_limitado	6.890625	1.533925	0.222611	3.0	5.8	7.0	8.0	9.0	64

Nota. Tabla de autoría propia a partir del programa R.

La media de CH_equipo_comprometido fue 7.921875, es decir, los jefes de planeación y los directores de TI de las universidades colombianas, calificaron esta variable con una nota alta. En forma similar, los promedios de las demás variables fueron altos, lo cual implica que, en general, las personas encuestadas catalogaron las nueve variables como destacadas de la Complejidad del proyecto. El coeficiente de variación (cv) sirve para determinar qué tan dispersos están los datos. La variable CH_equipo_comprometido obtuvo el cv más pequeño, lo cual implica que sus respuestas fueron más compactas. Las dispersiones son bajas, lo que permite inferir que las respuestas de las personas encuestadas son homogéneas, como se observa en la Figura 38. Tres variables obtuvieron unos mínimos de 1.0, mientras que siete variables lograron unos máximos de 10.0.

En la Figura 37 se observa la asociación en el Modelo Multivariado, con dos grupos de variables: en el grupo 1 se encuentran CS_entregables_proyecto, CH_requerimientos, CH_comunicación, CS_número_limitado y AMB_suposiciones, las cuales están muy alineadas entre sí. En el Grupo 2 están AMB_posible_terminar, CH_equipo_comprometido, AMB_proyecto_TI y CS_nivel_alto_confianza, las cuales están muy alineadas.

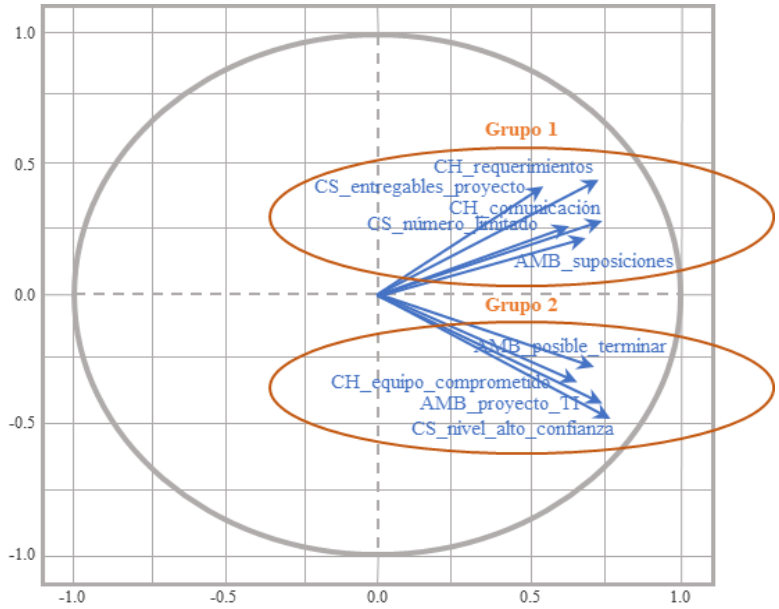
Las variables del Grupo 1 forman un ángulo cercano a los 70 grados con relación a las variables del Grupo 2, lo cual implica que las universidades colombianas perciben que estos dos grupos de variables tienen un alto grado de independencia.

Utilizando la función Componentes Principales, se calculan los índices que corresponden al peso de cada variable, lo que permite generar un indicador de Complejidad del proyecto, mediante la Ecuación (5).

Complejidad_proyecto = 0.104*AMB_posible_terminar + 0.127*AMB_proyecto_TI +
0.125*AMB_suposiciones + 0.129*CH_comunicación +
0.091*CH_equipo_comprometido + 0.119*CH_requerimientos +
0.070*CS_entregables_proyecto + 0.125*CS_nivel_alto_confianza + +
0.110*CS_número_limitado (5)

Figura 37

Análisis de las variables de la Complejidad del proyecto

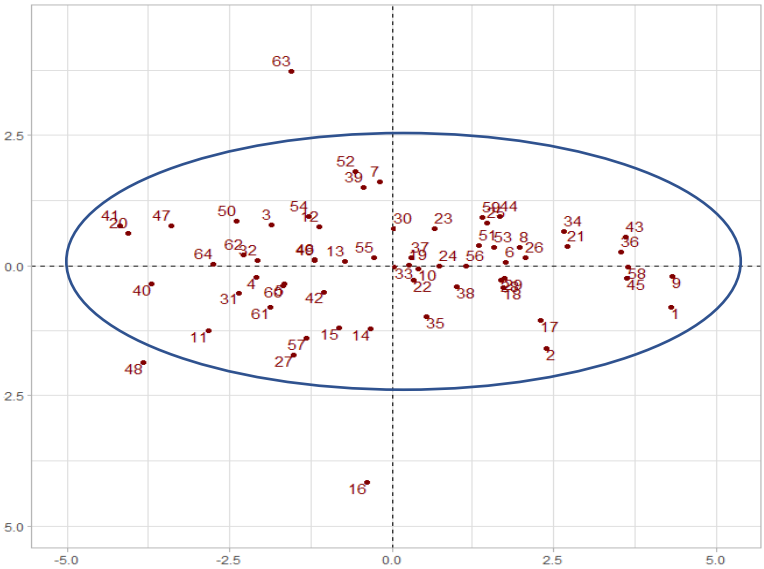


Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

En la Figura 38 se observa una masa de individuos compacta y homogénea, exceptuando valores atípicos de unos pocos individuos (*outliers*). En las mediciones 16, 48 y 63 algunas respuestas se calificaron con notas muy bajas.

Figura 38

Comportamiento de los individuos en la Complejidad del proyecto



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

Finalmente, el quinto factor por analizar es el Desempeño del proyecto, que incluye once variables con los siguientes nombres: Adquisiciones, Alcance, Calidad, Comunicaciones, Costos, Criterios_gobernanza, Cronograma, Integración, Recursos, Riesgos y Satisfacción_interesados. En la Tabla 7 se presenta la información de este factor.

Tabla 7

Información estadística del Desempeño del proyecto

Variable	mean	sd	IQR	0%	25%	50%	75%	100%	n
Adquisiciones	7.750000	1.480026	2.00	3.0	7.0	8.0	9.0	10.0	64
Alcance	8.031250	1.296745	2.00	5.0	7.0	8.0	9.0	10.0	64
Calidad	8.250000	1.083791	1.00	6.0	8.0	8.0	9.0	10.0	64
Comunicaciones	7.343750	1.287532	1.25	5.0	6.8	7.0	8.0	10.0	64
Costos	7.984375	1.666592	2.00	3.0	7.0	8.0	9.0	10.0	64
Criterios_gobernanza	8.156250	1.471623	1.00	5.0	8.0	8.0	9.0	10.0	64
Cronograma	7.062500	1.489380	2.00	4.0	6.0	7.0	8.0	10.0	64
Integración	7.812500	1.052209	1.25	5.0	7.0	8.0	8.3	10.0	64
Recursos	7.453125	1.699076	3.00	2.0	6.0	8.0	9.0	10.0	64
Riesgos	6.687500	1.698505	2.00	2.0	6.0	7.0	8.0	10.0	64
Satisfacción_interesados	8.078125	1.360493	1.25	4.0	7.8	8.0	9.0	10.0	64

Fuente: elaboración propia a partir del programa R.

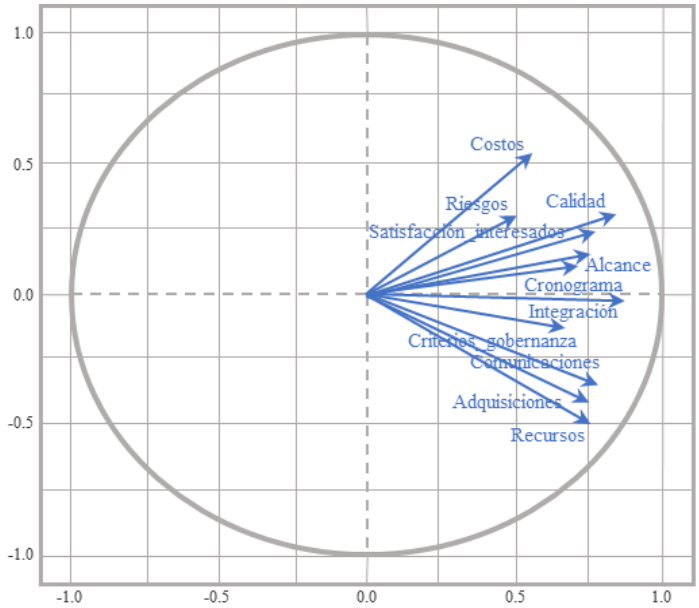
La media de Calidad fue 8.250000, es decir, las universidades colombianas, calificaron esta variable con una nota alta. En forma similar, los promedios de las demás variables fueron altos, lo cual implica que, en general, las personas encuestadas catalogaron las once variables como relevantes para el Desempeño del proyecto. Dos variables obtuvieron unos mínimos de 2.0, mientras que once variables lograron unos máximos de 10.0.

En la Figura 39 se observa la asociación en el Modelo Multivariado: hay una fuerte alineación entre las variables Comunicaciones, Adquisiciones y Recursos. Cuando se está midiendo el desempeño, las universidades colombianas relacionan estas variables como un conjunto. Y estas tienden a marcarse de manera independiente con Costos y Riesgos, es

decir, las Comunicaciones, Adquisiciones y Recursos tienden a verse casi que independientes de los Costos y los Riesgos.

Figura 39

Análisis de las variables del Desempeño del proyecto



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

Así mismo, se evidencia una afinidad entre Calidad, Alcance y Cronograma. Las personas encuestadas consideran que la Integración del proyecto va de la mano de los Criterios de gobernanza. La variable que más pesa en el Desempeño del proyecto es la Calidad, lo cual implica que las personas encuestadas califican a la Calidad como la variable que genera el mayor cumplimiento en el proyecto. De otra parte, las personas encuestadas evalúan a los Riesgos y los Costos como las variables que generan el menor cumplimiento en el proyecto.

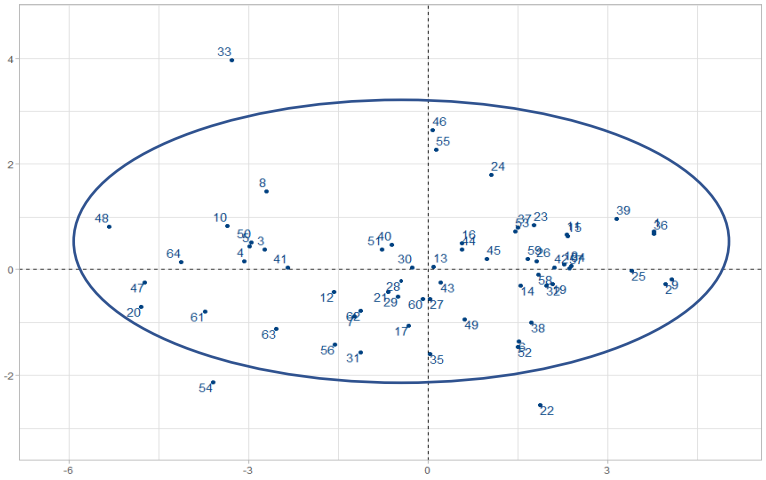
Utilizando la función Componentes Principales, se calculan los índices que corresponden al peso de cada variable, lo que permite generar un indicador del Desempeño del proyecto, mediante la Ecuación (6).

$$\begin{aligned}\text{Desempeño_proyecto} = {} & 0.096*\text{Adquisiciones} + 0.095*\text{Alcance} + 0.119*\text{Calidad} + \\ & 0.104*\text{Comunicaciones} + 0.053*\text{Costos} + 0.077*\text{Criterios_gobernanza} + \\ & 0.089*\text{Cronograma} + 0.124*\text{Integración} + 0.096*\text{Recursos} + 0.045*\text{Riesgos} + \\ & 0.102*\text{Satisfacción_interesados} \end{aligned} \quad (6)$$

En la Figura 40 se observa una masa de individuos compacta y homogénea, exceptuando valores atípicos de unos pocos individuos (*outliers*). En las mediciones 22, 33 y 54 algunas respuestas se calificaron con notas muy bajas.

Figura 40

Comportamiento de los individuos en el Desempeño del proyecto



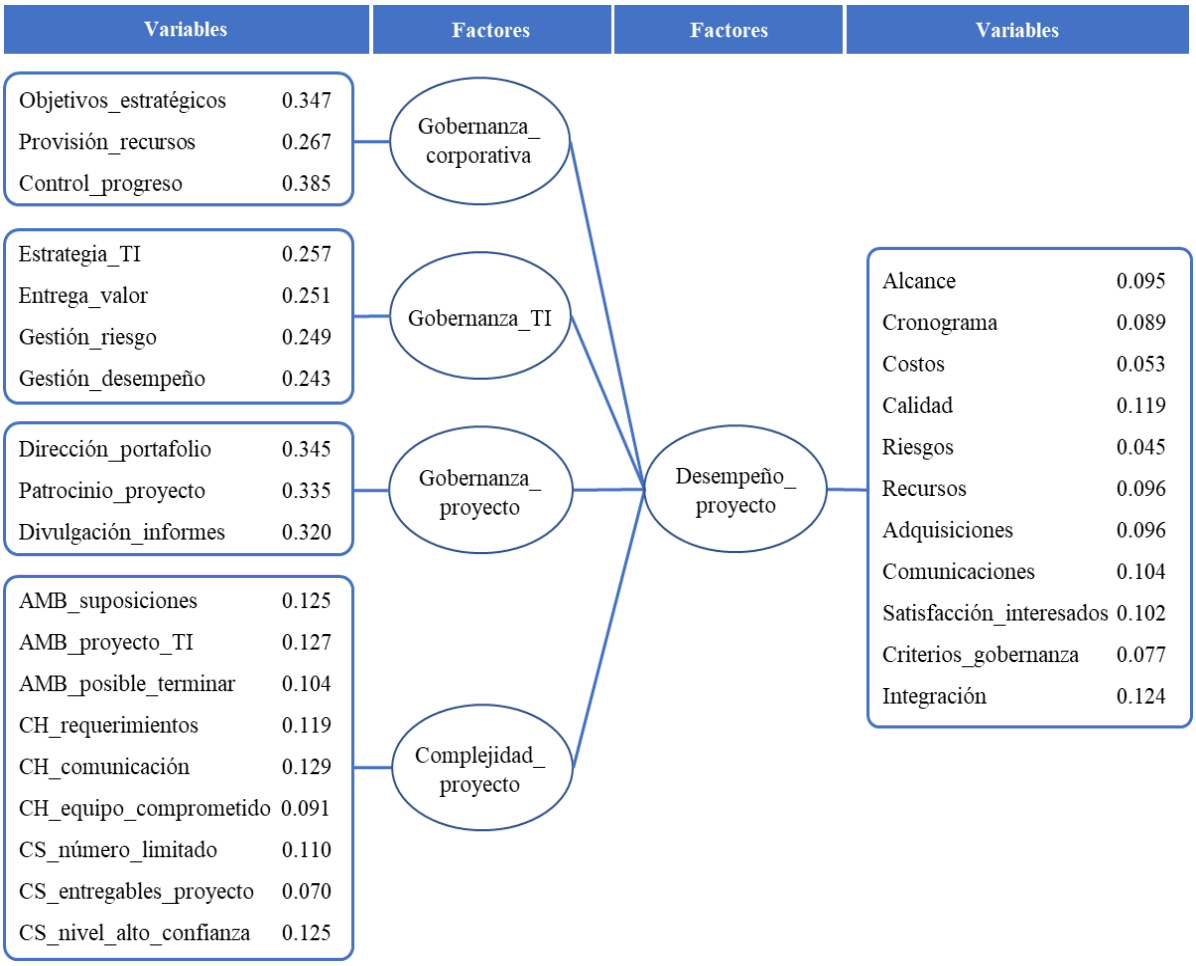
Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

En la Figura 41 se muestra la consolidación de los resultados obtenidos con la información aportada por las universidades colombianas. Se reseñan los pesos correspondientes a las variables definidas para cada uno de los factores. Con esta información se crearon las ecuaciones matemáticas que conforman el modelo cuantitativo de análisis de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto.

A continuación, se presenta un análisis de la correlación entre pares de factores de manera individual, utilizando el programa estadístico R. La correlación varía entre -1 y 1; valores positivos, cercanos a 1 tienden a marcar una correlación directa, es decir, una influencia directa; y valores cercanos a -1, marcan una influencia inversa.

Figura 41

Modelo de Alineación de la Gobernanza



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

En el programa estadístico R, estos resultados se pueden observar utilizando la correlación de Pearson. Con la información entregada por las universidades colombianas se construyó la Tabla 8.

En primer lugar, se observa que la correlación entre la Gobernanza Corporativa y la Gobernanza de TI presenta un valor de 0.8242785, se trata de una cifra bastante alta, es decir están altamente correlacionados, lo cual implica que las universidades colombianas ven la Gobernanza Corporativa y la Gobernanza de TI en la misma línea. Esto refuerza la evidencia de que donde hay una buena Gobernanza Corporativa hay una buena Gobernanza de TI y viceversa: cada una de ellas impulsa e influencia a la otra.

Tabla 8

Correlación entre los factores del modelo

Variable	Gobernanza_ TI	Gobernanza_ proyecto	Complejidad_ proyecto	Gobernanza_ corporativa	Desempeño proyecto
Gobernanza_TI	1.000000	0.643450	0.665466	0.824279	0.509433
Gobernanza_proyecto	0.643450	1.000000	0.698646	0.679284	0.558599
Complejidad_proyecto	0.665466	0.698646	1.000000	0.664707	0.564453
Gobernanza_corporativa	0.824279	0.679284	0.664707	1.000000	0.465548
Desempeño_proyecto	0.509433	0.558599	0.564453	0.465548	1.000000

Nota. Tabla de autoría propia a partir del programa R.

En segundo lugar, la correlación ente la Gobernanza de TI y la Gobernanza del Proyecto arrojó un resultado de 0.643450, lo cual demuestra que hay una alta correlación entre los factores, pero no es tan fuerte como la anterior.

En tercer lugar, se examina la influencia entre la Gobernanza de TI y el Desempeño del Proyecto. Se obtuvo una correlación de 0.509433, la cual es significativa y permite concluir que sí hay una relación entre los dos factores, pero no es tan alta. Esto quiere decir que la Gobernanza de TI no está influenciando de manera directa y contundente al Desempeño del Proyecto. No es tan alta como se esperaba, contraviene la expectativa de los interesados sobre este tema. Surgen entonces varias preguntas: ¿Por qué no dio tan alta? ¿Los directivos de las universidades colombianas sí están entendiendo el factor de la Gobernanza de TI? ¿Será que sí lo están estructurando como es?

En cuarto lugar, se revisó la influencia entre la Gobernanza del proyecto y el Desempeño del Proyecto, entre los cuales hay una correlación de 0.558599. Sí hay una relación entre estos dos factores, pero no es tan alta.

En quinto lugar, se estudió la influencia entre los constructos de la Gobernanza de TI y la Complejidad del Proyecto, con una correlación de 0.665466, que evidencia una relación significativa entre estos dos factores.

Por último, los constructos Gobernanza Corporativa y Complejidad del Proyecto tienen una correlación de 0.664707, que evidencia una relación significativa entre los dos factores.

De otra parte, utilizando el programa estadístico SPSS, se construyó la Tabla 9, en la que se calculó la Correlación de Pearson y los p_valores en las filas etiquetadas con Sig. (bilateral). Se obtuvieron unos resultados muy cercanos a cero, lo cual permitió concluir que todas las correlaciones son significativas.

Tabla 9

Correlaciones de Pearson

Variable		**Gobernanza_ TI**	**Gobernanza_ proyecto**	**Complejidad_ proyecto**	**Gobernanza_ corporativa**	**Desempeño proyecto**
Gobernanza_ TI	Correlación Pearson	1.000	0.643 *	0.665 *	0.824 *	0.509 *
	Sig. (bilateral)		0.000	0.000	0.000	0.000
	N	64	64	64	64	64
Gobernanza_ proyecto	Correlación Pearson	0.643 *	1.000	0.699 *	0.679 *	0.559 *
	Sig. (bilateral)	0.000		0.000	0.000	0.000
	N	64	64	64	64	64
Complejidad_ proyecto	Correlación Pearson	0.665 *	0.699 *	1.000	0.665 *	0.564 *
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000		0.000	0.000
	N	64	64	64	64	64
Gobernanza_ corporativa	Correlación Pearson	0.824 *	0.679 *	0.665 *	1.000	0.466 *
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000		0.000
	N	64	64	64	64	64
Desempeño_ proyecto	Correlación Pearson	0.509 *	0.559 *	0.564 *	0.466 *	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	64	64	64	64	64

Nota. Tabla de autoría propia a partir del SPSS; * La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

De acuerdo con la nomenclatura del programa estadístico SPSS, se definen las siguientes variables independientes: Gobernanza_corporativa, Gobernanza_TI, Gobernanza_proyecto y Complejidad_proyecto; y se establece como variable dependiente: Desempeño_proyecto.

Para cada una de las variables independientes se definen dos hipótesis: la Hipótesis nula (H_0) y la Hipótesis alternativa (H_1).

H_0: Gobernanza_TI = 0, la Gobernanza de TI no tiene incidencia en el Desempeño del proyecto

H_1: Gobernanza_TI ≠ 0, la Gobernanza de TI sí tiene incidencia en el Desempeño del proyecto

En el análisis estadístico se calcula el p_valor y se establece como criterio de decisión que si p_valor < 0.05, se rechaza la Hipótesis nula, es decir, que se acepta la Hipótesis alternativa.

Se utiliza en SPSS el Método paso a paso, en el cual se hace una corrida del modelo estadístico, entra una variable y las demás quedan por fuera. La Ecuación (7) que utiliza este Modelo 1 se presenta a continuación:

$$Desempeño_proyecto = \beta_0 + \beta_1 * Complejidad_proyecto$$

$$Desempeño_proyecto = 3.709 + 0.434 * Complejidad_proyecto \quad (7)$$

Se corre el modelo de nuevo y entra una nueva variable, la Gobernanza del proyecto. La Ecuación (8) correspondiente del Modelo 2 es la siguiente:

$$Desempeño_proyecto = \beta_0 + \beta_1 * Complejidad_Proyecto + \beta_2 * Gobernanza_Proyecto$$

$$Desempeño_proyecto = 3.156 + 0.261 * Complejidad_Proyecto + 0.222 * Gobernanza_Proyecto \quad (8)$$

Y este es el modelo definitivo. En la Tabla 10 se muestran los resultados obtenidos.

Las variables pueden tomar valores en el rango de 1 a 10; si el proyecto fuera de alta complejidad (por ejemplo, con valor de 1) y la Gobernanza del proyecto fuera baja (por ejemplo, con valor de 1), el Desempeño del proyecto sería:

$$Desempeño_proyecto = 3.156 + 0.261 * 1 + 0.222 * 1 = 3.639$$

El resultado sería un Desempeño del proyecto bajo. De otra parte, si el proyecto fuera de mínima complejidad (con valor de 10) y la Gobernanza del proyecto fuera máxima (con valor de 10), el Desempeño del proyecto sería:

$$Desempeño_proyecto = 3.156 + 0.261 * 10 + 0.222 * 10 = 7.986$$

Tabla 10

Cálculo de los coeficientes del modelo

Modelo		Coeficientes no estandarizados[a]		Coeficientes estandarizados[a]		
		Beta	**Desv. Error**	**Beta**	**t**	**Sig.**
1	(Constante)		0.576			
	Complejidad_proyecto	3.709			6.436	0.000
		0.434	0.081	0.564	5.384	0.000
2	(Constante)		0.609			
	Complejidad_proyecto	3.156			5.179	0.000
	Gobernanza_proyecto	0.261	0.109	0.340	2.398	0.020
		0.222	0.098	0.321	2.261	0.027

Nota. Tabla de autoría propia a partir del programa SPSS; [a] Variable dependiente: Desempeño_proyecto.

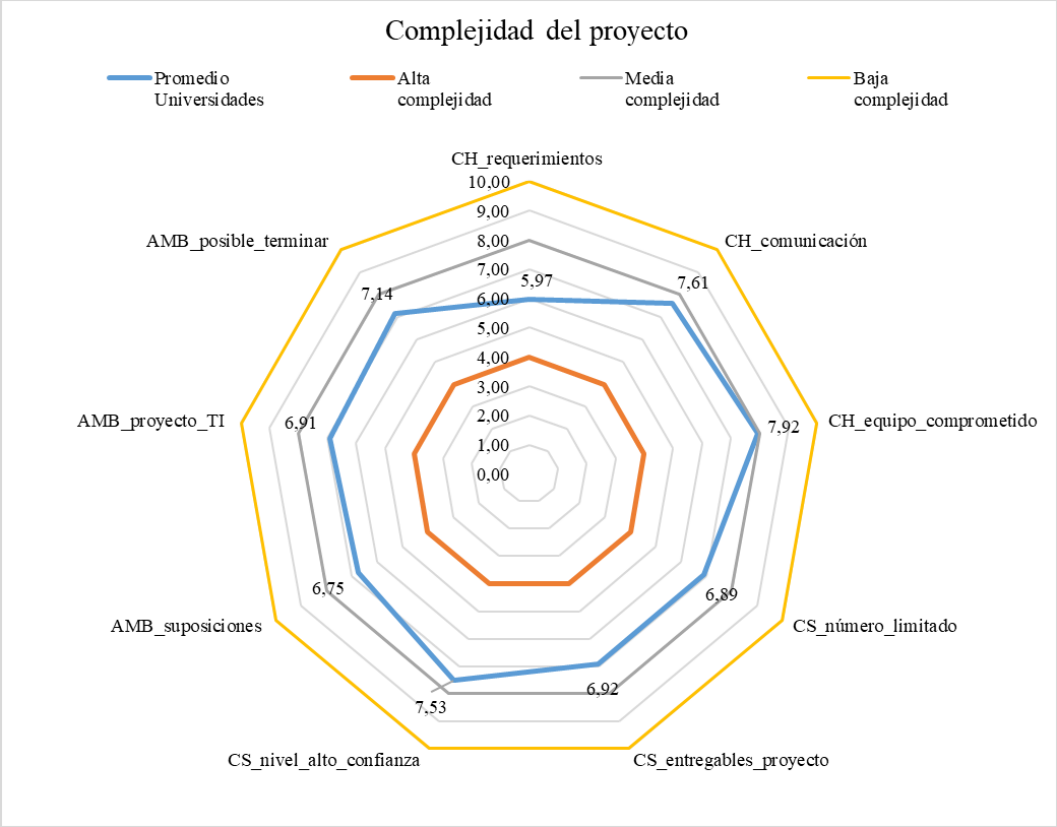
Esto quiere decir que el modelo tiene un desempeño base de 3.156 el cual es relativamente bajo, más el aporte de la complejidad de 2.61, más el aporte de la Gobernanza del proyecto, de 2.22. El Desempeño del proyecto es inversamente proporcional a la Complejidad del proyecto, es decir, entre menos complejo, el desempeño es mayor; de otra parte, la gobernanza del proyecto es muy importante porque sin su aporte el desempeño del proyecto quedaría en un término medio, lo cual corrobora que la gobernanza del proyecto tiene un impacto favorable sobre el desempeño del proyecto.

Se puede observar que la complejidad del proyecto tiene en efecto ligeramente superior que la gobernanza del proyecto.

De acuerdo con la información recabada en las universidades colombianas, se obtuvo una complejidad promedio de 7.060, de acuerdo con el comportamiento de sus variables, como se observa en la Figura 42.

Figura 42

Variables de la complejidad del proyecto



Nota. Figura de autoría . a partir del programa R

Así mismo, se obtuvo una gobernanza del proyecto promedio de 7.657, de acuerdo con la información obtenida y el comportamiento de sus variables, como se observa en la Figura 43.

Con estos valores se realiza el cálculo del modelo:

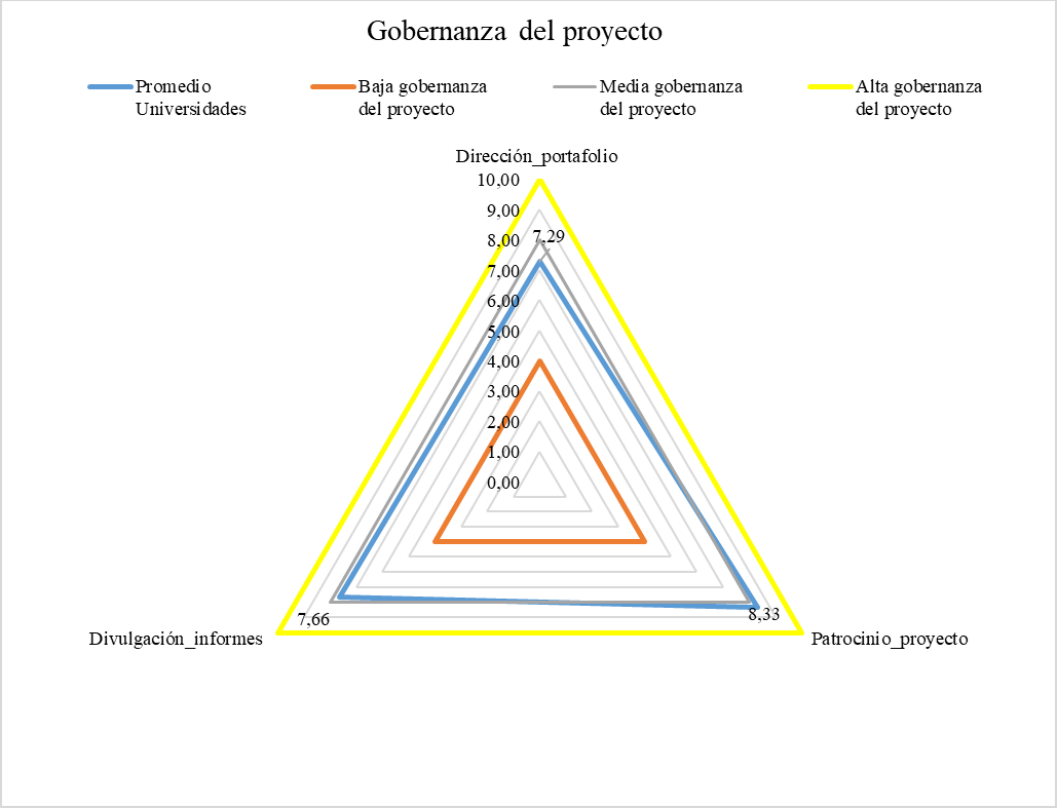
Desempeño_proyecto = 3.156 + 0.261*Complejidad_Proyecto +

0.222*Gobernanza_Proyecto = 3.156 + 0.261*7.060 + 0.222*7.657 = 6.699

El paso a paso permite establecer cuándo el modelo es el definitivo; en este caso el modelo 2 es el definitivo. Si el software hubiera encontrado otro modelo habría seguido haciendo cálculos y obteniendo modelos adicionales.

Figura 43

Variables de la gobernanza del proyecto



Nota. Figura de autoría propia a partir del programa R.

4.6 Consideraciones sobre los resultados

Se realizó un análisis factorial con la información obtenida de las universidades colombianas y, para cada uno de los factores se hizo un análisis estadístico, empleando el software estadístico R. Se establecieron las correlaciones en el Modelo Multivariado y se pudieron observar las tendencias existentes entre las variables de cada uno de los factores. Así mismo, se calcularon los pesos relativos de cada variable y se establecieron los índices, con el propósito de construir un sistema de ecuaciones lineales que caracterizó el comportamiento de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en el ámbito educativo, en particular en las universidades de Colombia.

Mediante el cálculo de los índices, las variables y los factores se construyó la Figura 41 y el sistema de ecuaciones lineales descrito en el presente capítulo, mediante el cual se podrán realizar los cálculos para cualquiera de las universidades que esté interesada en conocer su situación particular. Utilizando el programa estadístico SPSS se calcularon la Correlación de Pearson y los p_valores, lo cual permitió concluir que todas las correlaciones fueron significativas. Posteriormente, se utilizó el modelo de ecuaciones estructurales, mediante el Método paso a paso, que permitió hacer varias corridas del modelo y obtener el resultado final:

Desempeño_proyecto = 3.156 + 0.261*Complejidad_Proyecto +
0.222*Gobernanza_Proyecto

Resultó llamativo que ni la Gobernanza Corporativa ni la Gobernanza de TI quedaron directamente marcando en el modelo. ¿Por qué? No quedaron marcando directamente, pero de todas maneras ya se encuentran contempladas en el modelo a través de la Complejidad del Proyecto y la Gobernanza del Proyecto. Se puede inferir que las universidades colombianas están confundiendo la Gobernanza Corporativa, la Gobernanza de TI y la Gobernanza del Proyecto; no hay claridad sobre la diferenciación de estos tres factores.

Estos tres factores deberían marcar en forma directa sobre el resultado, de manera separada. Cuando esto no ocurre se debe a quedaron inmersos en la Complejidad del Proyecto y en la Gobernanza del Proyecto, lo cual significa que no se están distinguiendo estos factores.

Esta situación tiene dos explicaciones: en primer lugar, no se está haciendo nada para separar los factores desde el punto de vista del análisis, es decir, para las universidades colombianas es lo mismo. Si se desea hacer un análisis sobre una universidad en particular y se toma la información de la base de datos, se podría dar una conclusión sobre el desempeño del proyecto solamente tomando las respuestas de la complejidad del proyecto y la gobernanza del proyecto. El resto de información sirvió para calcular los betas y la explicación de los demás factores ya se encuentra contenida tanto en la Gobernanza del Proyecto como en la Complejidad del Proyecto.

En segundo lugar, se puede inferir que los trabajadores de las universidades colombianas están confundiendo la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI y la

gobernanza del proyecto. Su percepción sería: “la gobernanza de TI es lo mismo que la gobernanza del proyecto” o “la gobernanza corporativa es lo mismo que la gobernanza del proyecto”. En principio, deberían marcar diferencia, esto no quiere decir que esté fallando el análisis estadístico, lo que quiere decir es que las universidades colombianas tienen dificultad para distinguirlas, lo cual representa una valiosa oportunidad que puede ser aprovechada mediante una intervención metodológica, que se describirá en el capítulo 5, la cual incluye la detección de unas oportunidades de mejora y unas oportunidades de refuerzo.

Finalmente, en este capítulo se logró estructurar un Modelo de Alineación de la Gobernanza, que incluye los factores de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto en las universidades colombianas, lo que dio cumplimiento al segundo objetivo específico enunciado en el numeral 1.3.2 de esta investigación. En tal sentido, se documentó el trabajo de campo desarrollado, el tratamiento estadístico de la información recolectada y el análisis de los resultados, lo cual permitió comprobar las hipótesis propuestas en el numeral 3.8 y desarrollar un modelo matemático factorial que incluye los índices, las variables y los factores y que le permitió a cada una de las universidades conocer su evaluación de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto. En el capítulo 5 se presentará la validación del modelo, la categorización de las universidades y el comparativo de los resultados individuales y el promedio de las universidades colombianas.

CAPÍTULO 5

VALIDACIÓN DEL MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA

5 VALIDACIÓN DEL MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA

5.1 Introducción

En el capítulo 4 se desplegó el Modelo de Alineación de la Gobernanza de Proyectos de TI versión 1.0 (*Governance Alignment Model – Information Technology Projects GAM-ITP version 1.0*), que contempla la relación entre los constructos gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto, complejidad del proyecto y desempeño del proyecto, como se observa en la Figura 41. Se trata de un modelo relacional en el que, desde el punto de vista estadístico, se acudió al análisis de factores con el ánimo de generar una herramienta que contribuya a la mejora e intervención en el desempeño de los proyectos organizacionales, con aplicación en los proyectos de TI de las universidades colombianas.

En el presente capítulo se validará el GAM-ITP, en cumplimiento del tercer objetivo específico enunciado en el numeral 1.3.2 del presente documento. En un comienzo, este objetivo consistió en validar el modelo propuesto, utilizando técnicas de simulación; sin embargo, se recomendó por parte de los directores utilizar un enfoque de juicio de expertos a través de entrevistas semiestructuradas con directores de TI o jefes de planeación de las universidades colombianas.

Es importante enfatizar en este capítulo, que la cantidad de universidades y su escogencia para la validación del modelo responden a un ejercicio de comprobación; no es para captar el modelo, ya que la representatividad de la muestra quedó garantizada cuando se elaboró el modelo.

De esta manera, se desarrolló la sexta etapa de la Figura 5; el enfoque metodológico utilizado fue cualitativo, con alcance explicativo y propositivo, ya que a partir del modelo validado y ajustado se obtuvieron las directrices para su aplicación práctica, generando las oportunidades de mejora y de refuerzo en las universidades de Colombia.

Según los directores consultados para realizar la validación del modelo, las universidades se debían clasificar en tres grupos: **grandes, medianas** y **pequeñas**, de acuerdo con el número de estudiantes. Esta clasificación se realizó en el numeral 1.2.3 "Instituciones de Educación Superior en Colombia" y se presenta en el Anexo 2.

Así mismo, se recomendó escoger como mínimo dos universidades grandes, dos universidades medianas y dos universidades pequeñas. Debido a la experiencia del investigador con relación a la dificultad para la recolección de la información, se tomó la decisión de realizar un seminario sobre "Gobernanza y Desempeño de Proyectos de TI", con una duración de tres horas, al cual se invitaron a los 64 directores de TI o jefes de planeación que habían diligenciado el formulario de levantamiento de la información. La asistencia al seminario fue de 17 personas, a quienes se les agradeció por su participación y por diligenciar el formulario; se presentó una conferencia con un experto que habló de "La Gobernanza y el Plan Estratégico TIC", se mostraron los resultados del modelo general y se les solicitó su colaboración para realizar una reunión de máximo 30 minutos, con el propósito de mostrar los resultados de cada universidad en particular y validar el modelo.

A pesar de las múltiples ocupaciones de los directores de TI o jefes de planeación, se logró hacer reuniones de validación con tres universidades grandes, tres universidades medianas y cinco universidades pequeñas. Estas reuniones se hicieron a través de la plataforma TEAMS y de cada una quedó la grabación correspondiente, con las apreciaciones de los directores o jefes de planeación en cuanto a los constructos evaluados y los aspectos relevantes de su gestión, los cuales se destacan en el numeral dedicado a las consideraciones sobre cada grupo de universidades.

Este ejercicio permitió contrastar las evaluaciones en los grupos de universidades grandes, medianas y pequeñas; además de lo anterior, se generó una solución para realizar la intervención metodológica en las instituciones objeto de estudio o para futuras líneas de trabajo. Se revisaron las diferencias y se analizaron las posibles causas que las originaron; los valores que arrojó el modelo se tomaron como referente para analizar la información entregada por el director de TI o jefe de planeación y la evaluación realizada por el investigador, de tal manera que se validó cada uno de los constructos en los casos puntuales de análisis.

Con esta información se corroboró si el modelo estaba funcionando, si captaba verdaderamente los factores de gobernanza, complejidad y desempeño. En el espacio de las entrevistas semiestructuradas se les preguntó a algunos directores de TI ¿cómo se encuentra la universidad en cuanto a la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto? ¿Ustedes tienen claros los conceptos? ¿los están aplicando?, de tal manera que el investigador evaluó la situación, comparó el resultado de la entrevista semiestructurada con la evaluación obtenida utilizando el instrumento y validó, según el caso, que las respuestas del director de TI realmente correspondían a la situación de la universidad.

A continuación, se documentan los análisis realizados con base en las entrevistas semiestructuradas.

5.2 Validación del modelo en universidades pequeñas

Debido al compromiso de confidencialidad, adquirido con las universidades colombianas, no se publican los nombres de cada universidad; más bien, a cada una se le asignó un identificador. A continuación, se presentan los análisis obtenidos de las entrevistas semiestructuradas realizadas en la Universidad 32, la Universidad 41 y la Universidad 42.

5.2.1 Universidad 32

Se realizó la entrevista con la Directora de la Oficina de Planeación de la Universidad 32. Se comenzó con un agradecimiento por el tiempo dedicado, la colaboración y apoyo en la investigación. Se presentaron las definiciones de gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto, complejidad del proyecto y desempeño del proyecto y el GAM-ITP, que se encuentra en la Figura 41.

Se le presentó la base de datos de las respuestas de los 64 directores de TI y jefes de la oficina de planeación de las universidades que diligenciaron el formulario de levantamiento de la información a través del aplicativo FORMS.

En la Tabla 11 se tienen las 6 preguntas correspondientes a la gobernanza corporativa con la evaluación correspondiente a la Universidad 32 y al promedio de las universidades.

Tabla 11

Factor Gobernanza_Corporativa en universidades pequeñas

Gobernanza Corporativa	Universidad 32	Promedio universidades
El Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad	9	9,08
El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad	8	7,03
Hay suficientes recursos e infraestructura disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad	8	7,06
El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad	9	7,45
El Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad	6	7,89
El Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo	9	7,27

Variable	Baja gobernanza corporativa	Media gobernanza corporativa	Alta gobernanza corporativa	Universidad 32	Promedio universidades
Objetivos_Estratégicos	4	8	10	8,50	8,05
Provisión_Recursos	4	8	10	8,50	7,26
Control_Progreso	4	8	10	7,50	7,58

Gobernanza_Corporativa = 0.347*Objetivos_Estratégicos + 0.267*Provisión_Recursos + 0.385*Control_Progreso

Nota. Tabla de autoría propia.

En la columna Promedio universidades, se promedian los valores de la primera y segunda preguntas se obtiene la evaluación de la primera variable Objetivos_Estratégicos, con un valor de 8,05. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la segunda variable Provisión_Recursos, con un valor de 7,26. Finalmente, los valores de la quinta y sexta preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la tercera variable Control_Progreso, con un valor de 7,58. Con estos valores, se aplica la ecuación (2), ver numeral 4.4, para obtener el valor del factor Gobernanza_Corporativa y se halla como evaluación:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

De igual manera, se procede con la información de la Universidad 32. La evaluación de la primera variable Objetivos_Estratégicos genera un valor de 8,50, la evaluación de la segunda variable Provisión_Recursos, un valor de 8,50 y la evaluación de la tercera variable Control_Progreso, un valor de 7,50.

Con estos valores, se obtuvo el valor del Factor Gobernanza_Corporativa como resultado de la ecuación matemática:

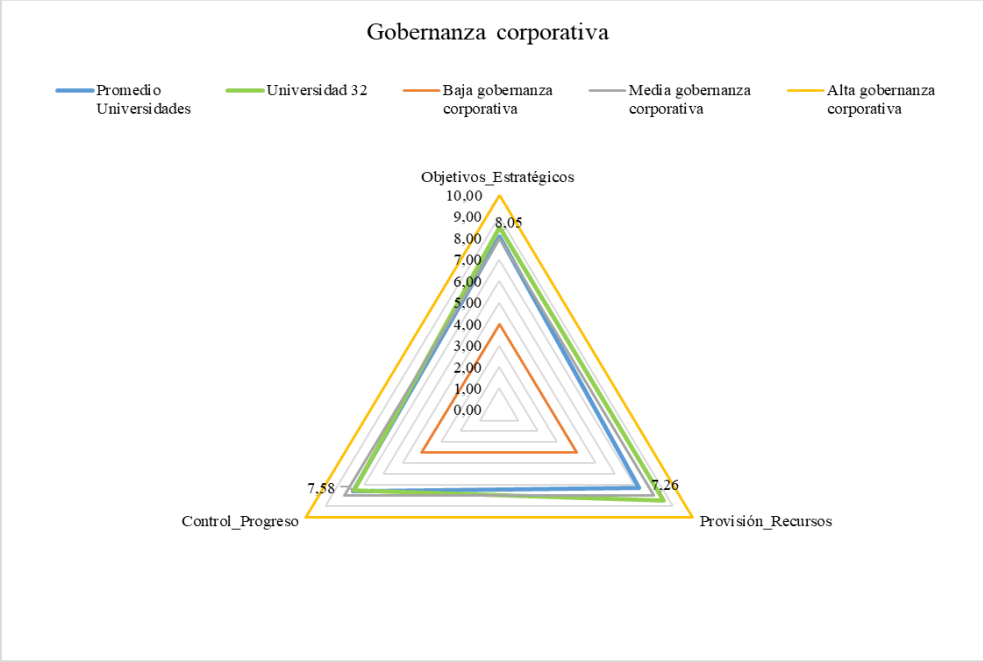
Gobernanza_Corporativa = 8,11 (Universidad 32)

Lo anterior evidencia que la Universidad 32 tiene un mejor comportamiento en la evaluación de las variables Objetivos_Estratégicos y Provisión_Recursos, mientras que la variable Control_Progreso presenta una evaluación ligeramente inferior en comparación con el promedio de las universidades. En el mismo sentido, se evidencia que el factor Gobernanza_Corporativa en la Universidad 32 obtiene una evaluación más alta con una diferencia significativa en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia. La Jefe de la Oficina de Planeación consideró que esta evaluación se debe principalmente a que el desglose de los recursos en el portafolio de proyectos realmente reflejó la estrategia de la Universidad y que el Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear los servicios de la Universidad a través del tiempo, lo cual valida los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_Corporativa.

Como complemento, se presenta la Figura 44, en la cual se muestran los valores de la Gobernanza_Corporativa para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 32. Esta figura se elaboró a partir de la información señalada en la Tabla 11.

Figura 44

La gobernanza corporativa en universidades pequeñas



Nota. Figura de autoría propia.

En la Tabla 12, se tienen las 8 preguntas de la gobernanza de TI con la evaluación correspondiente a la Universidad 32 y al promedio las universidades.

Los valores de la primera y segunda preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la primera variable Estrategia_TI, con una evaluación de 6,93. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la segunda variable Entrega_valor, con un valor de 6,97. Los valores de la quinta y sexta preguntas se promedian y se obtiene la tercera variable Gestión_riesgo, con un valor de 7,09. Por último, los valores de la séptima y octava preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la cuarta variable Gestión_desempeño, con un valor de 6,48. Con estos valores, se aplica la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza_TI y se tiene como evaluación:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Tabla 12

Factor Gobernanza_TI en universidades pequeñas

Gobernanza de TI	Universidad 32	Promedio universidades
Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos	8	7,03
El Consejo Superior conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial	6	6,83
Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio	9	7,56
El Consejo Superior tiene una visión sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores	7	6,38
El inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado	9	7,14
El Consejo Superior tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad	8	7,05
El Consejo Superior obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial	8	6,45
El Consejo Superior obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI	6	6,52

Variable	Baja gobernanza TI	Media gobernanza TI	Alta gobernanza TI	Universidad 32	Promedio universidades
Estrategia_TI	4	8	10	7,00	6,93
Entrega_valor	4	8	10	8,00	6,97
Gestión_riesgo	4	8	10	8,50	7,09
Gestión_desempeño	4	8	10	7,00	6,48

Gobernanza_TI = 0.257*Estrategia_TI + 0.251*Entrega_valor + 0.249*Gestión_riesgo+ 0.243*Gestión_desempeño

Nota. Tabla de autoría propia.

De igual manera, se procede con la información de la Universidad 32. La evaluación de la primera variable Estrategia_TI produce una evaluación de 7,00, la evaluación de la segunda variable Entrega_valor, un valor de 8,00 la evaluación de la tercera variable Gestión_riesgo, un valor de 8,50, y la evaluación de la cuarta variable Gestión_desempeño, un valor de 7,00. Con estos valores, se aplica la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza_TI:

Gobernanza_TI = 7,62 (Universidad 32)

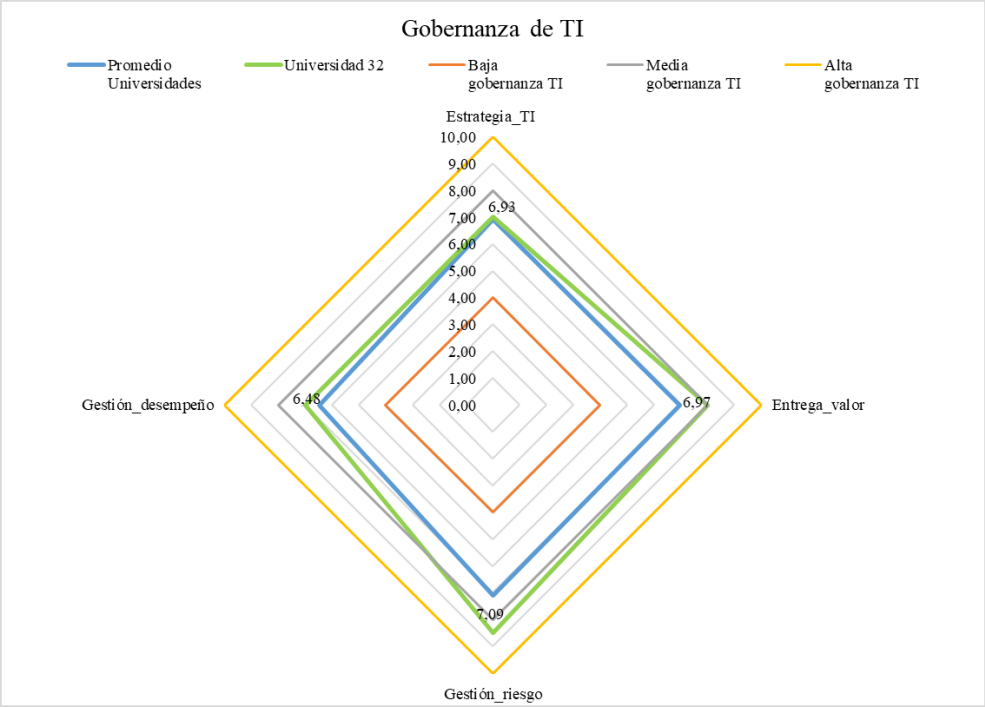
Con esta información, se evidencia que la Universidad 32 tiene una mejor posición en la evaluación de todas las variables del factor Gobernanza_TI, siendo la variable Gestión_riesgo la que más se destaca. En este sentido, se evidencia que el factor

Gobernanza_TI en la Universidad 32 obtiene una evaluación más alta con una diferencia significativa en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia. La Jefe de la Oficina de Planeación consideró que esta evaluación se debe principalmente a que los usuarios finales de los proyectos de TI están satisfechos con la calidad del servicio y que se tiene un gran avance sobre la actualización del inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad, lo cual valida los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_TI.

En la Figura 45, se presentan los valores de la Gobernanza_TI para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 32, tomando en consideración los valores consignados en la Tabla 12.

Figura 45

La gobernanza de TI en universidades pequeñas



Nota. Figura de autoría propia.

Ahora bien, en la Tabla 13 se tienen las 6 preguntas correspondientes a la gobernanza del proyecto, en la cual se incluyen la evaluación del promedio las universidades y la evaluación de la Universidad 32.

Tabla 13

Factor Gobernanza_proyecto en universidades pequeñas

Gobernanza del proyecto				Universidad 32	Promedio universidades
Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales				9	7,86
Su Universidad cuenta con el número correcto de proyectos de nuevos productos o servicios para sus recursos disponibles (personas, tiempo y dinero)				8	6,72
El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad				8	8,44
Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente				8	8,22
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna				8	7,59
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa				8	7,72
Variable	**Baja gobernanza del proyecto**	**Media gobernanza del proyecto**	**Alta gobernanza del proyecto**	**Universidad 32**	**Promedio universidades**
Dirección_portafolio	4	8	10	8,50	7,29
Patrocinio_proyecto	4	8	10	8,00	8,33
Divulgación_informes	4	8	10	8,00	7,66
Gobernanza_proyecto = 0.345*Dirección_portafolio + 0.335*Patrocinio_proyecto + 0.320*Divulgación_informes					

Nota. Tabla de autoría propia.

Los valores de la primera y segunda preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la primera variable Dirección_portafolio, con un valor de 7,29. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la segunda variable Patrocinio_proyecto, con un valor de 8,33. Por último, los valores de la quinta y sexta preguntas se promedian y se obtiene la evaluación de la tercera variable Divulgación_informes, con un valor de 7,66. A continuación, se aplica la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza del proyecto y se obtiene como evaluación:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

En forma análoga, se procede con la información de la Universidad 32. La evaluación de la primera variable Dirección_portafolio produce un valor de 8,5, la evaluación de la segunda variable Patrocinio_proyecto, un valor de 8,0 y la evaluación de la tercera variable Divulgación_informes, un valor de 8,0. Con estos valores, se aplica la fórmula matemática que permite obtener el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 8,17 (Universidad 32)

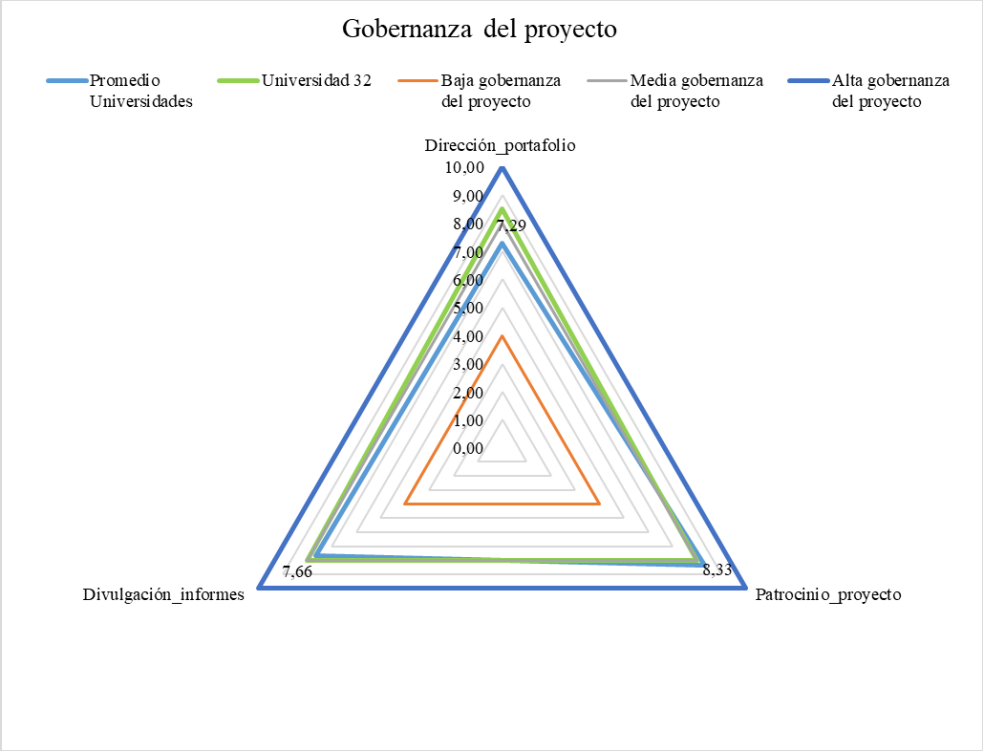
Esta comparación evidencia que la Universidad 32 tiene un mejor comportamiento en la evaluación de las variables Dirección_portafolio y Patrocinio_proyecto, en tanto que la variable Divulgación_informes presenta una evaluación inferior en comparación con el promedio de las universidades.

La Jefe de la Oficina de Planeación destacó que la Gobernanza del proyecto de la Universidad 32 se encuentra por encima del promedio de las universidades y manifestó que estos valores se originaron debido a que los proyectos en el portafolio de la Universidad 32 están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales y, además, la comunicación recibida de los miembros del equipo con relación al estado del proyecto de TI es completa y oportuna. Lo anterior permite validar los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza del proyecto.

Además, en la Figura 46 se presentan los valores de la Gobernanza_proyecto para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 32, tomando la información contenida en la Tabla 13.

Figura 46

La gobernanza del proyecto en universidades pequeñas



Nota. Figura de autoría propia.

A continuación, en la Tabla 14 se observan las 9 preguntas que le corresponden a la Complejidad del proyecto, en la que se incluye la evaluación del promedio las universidades y de la Universidad 32.

Tabla 14

Factor Complejidad_proyecto en universidades pequeñas

Complejidad del proyecto	Universidad 32	Promedio universidades
Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI	4	5,97
Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI	6	7,61
El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI	6	7,92
Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI	7	6,89
Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)	8	6,92
Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible	7	7,53
Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI	4	6,75
El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres	7	6,91
Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible	5	7,14

Variable	Alta complejidad	Media complejidad	Baja complejidad	Universidad 32	Promedio universidades
CH_requerimientos	4	8	10	4,00	5,97
CH_comunicación	4	8	10	6,00	7,61
CH_equipo_comprometido	4	8	10	6,00	7,92
CS_número_limitado	4	8	10	7,00	6,89
CS_entregables_proyecto	4	8	10	8,00	6,92
CS_nivel_alto_confianza	4	8	10	7,00	7,53
AMB_suposiciones	4	8	10	4,00	6,75
AMB_proyecto_TI	4	8	10	7,00	6,91
AMB_posible_terminar	4	8	10	5,00	7,14

Complejidad_proyecto = 0.119*CH_requerimientos + 0.129*CH_comunicación + 0.091*CH_equipo_comprometido + 0.110*CS_número_limitado + 0.070*CS_entregable_proyecto + 0.125*CS_nivel_alto_confianza + 0.125*AMB_suposiciones + 0.127*AMB_proyecto_TI + 0.104*AMB_posible_terminar

Nota. Tabla de autoría propia.

Para cada una de las variables se asignó una pregunta, que fue evaluada por las universidades colombianas. Se aplicó la fórmula y se obtuvo la siguiente evaluación:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

De manera asimilar, se procedió con la información de la Universidad 32, obteniendo el valor de la Complejidad del proyecto:

Complejidad_proyecto = 5,91 (Universidad 32)

En este punto de la discusión, es importante resaltar que la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto, es decir, que entre más complejo sea el proyecto, el desempeño será menor. Entonces, con ese entendimiento, se diseñaron las preguntas de tal manera que si la evaluación es alta quiere decir que la variable está contribuyendo de manera significativa al desempeño del proyecto; entonces, por ejemplo, si la primera pregunta “Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI” recibe una evaluación de 10, significa que no se solicitó ni una sola modificación, es decir, que los requerimientos de los interesados se mantuvieron sin variaciones durante el proyecto, lo cual es poco probable que se presente en los proyectos de TI en las universidades de Colombia. En realidad, en la base de datos la máxima evaluación fue de 9 (dos universidades) y la mínima evaluación fue de 2 (dos universidades).

En la Tabla 14 se observa que la Universidad 32 obtuvo una evaluación menor en comparación con el promedio de las universidades en las variables CH_requerimientos, CH_comunicación, CH_equipo_comprometido, CS_nivel_alto confianza, AMB_suposiciones y AMB_posible_terminar, lo cual evidencia que estas son las variables que más contribuyen a incrementar la complejidad de los proyectos de TI en la Universidad 32. Precisamente, la variable CH_requerimientos obtuvo la menor evaluación tanto en el promedio de las universidades como en la Universidad 32, lo cual resulta coherente con los estudios realizados a nivel mundial en los que se enfatiza la importancia del manejo de los requerimientos de los interesados.

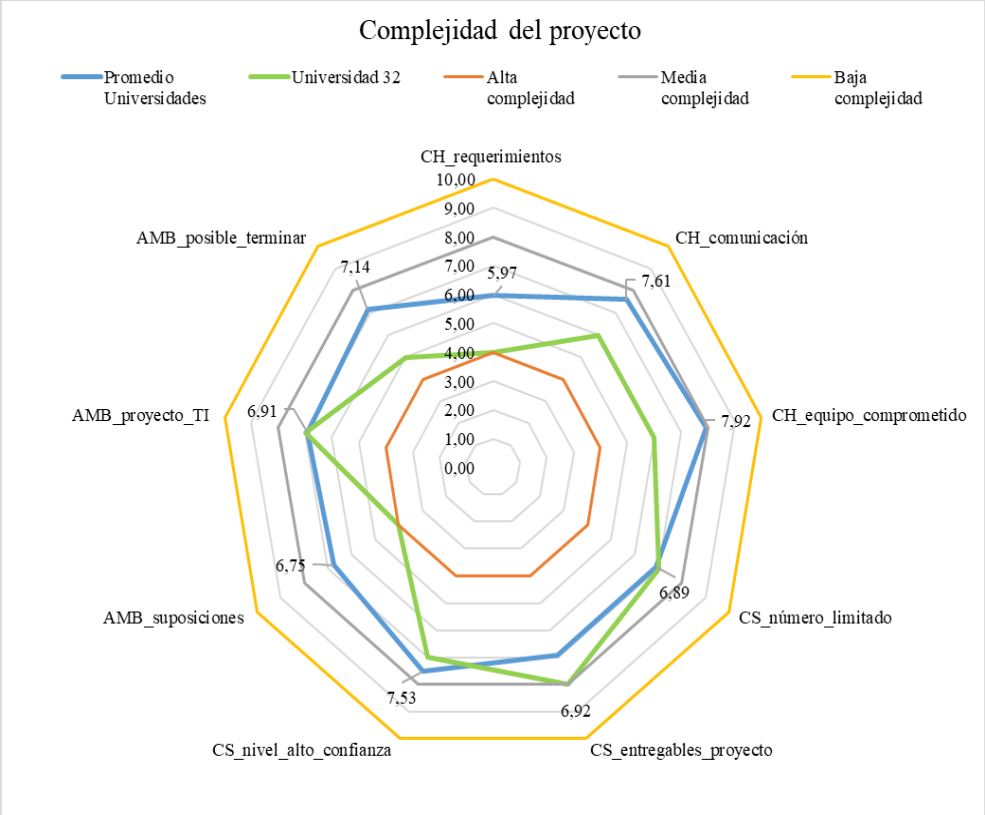
Así mismo, la Universidad 32 ocasionó una evaluación más alta en las variables CS_número_limitado, CS_entregables_proyecto y AMB_proyecto_TI, en comparación con el promedio de las universidades colombianas. En opinión de la Jefe de la Oficina de Planeación, este comportamiento demuestra que los proyectos de TI que se gestionan en la Universidad 32 son más complejos que el promedio de los proyectos de TI que se implementan en las universidades colombianas; estos valores son coherentes con la realidad

de la Universidad 32 y, además, permiten validar los resultados obtenidos en el factor de la Complejidad del proyecto.

A partir de la información de la Tabla 14, se genera la Figura 47, en la que se observan los valores del factor Complejidad_proyecto para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 32.

Figura 47

La complejidad del proyecto en universidades pequeñas



Nota. Figura de autoría propia.

Finalmente, en la Tabla 15 se presentan las 11 preguntas que le corresponden al Desempeño del proyecto, en lo concerniente a la evaluación de la Universidad 32 y del promedio las universidades colombianas.

Tabla 15

Factor Desempeño_proyecto en universidades pequeñas

Desempeño del proyecto	Universidad 32	Promedio universidades
Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)	8	8,03
Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)	10	7,08
Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)	8	7,98
Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)	9	8,25
Riesgos (eventos inciertos que pueden tener efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto)	7	6,69
Recursos (miembros del equipo o recursos físicos necesarios para completar el proyecto)	8	7,45
Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)	8	7,75
Comunicaciones (garantizar que la gestión de información sea oportuna y adecuada)	9	7,34
Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)	8	8,08
Criterios de gobernanza (cumplir con el marco de gobernanza de la Universidad)	9	8,16
Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)	9	7,81

Variable	Bajo desempeño	Medio desempeño	Alto desempeño	Universidad 32	Promedio universidades
Alcance	4	8	10	8,00	8,03
Cronograma	4	8	10	10,00	7,08
Costos	4	8	10	8,00	7,98
Calidad	4	8	10	9,00	8,25
Riesgos	4	8	10	7,00	6,69
Recursos	4	8	10	8,00	7,45
Adquisiciones	4	8	10	8,00	7,75
Comunicaciones	4	8	10	9,00	7,34
Satisfacción_interesados	4	8	10	8,00	8,08
Criterios_gobernanza	4	8	10	9,00	8,16
Integración	4	8	10	9,00	7,81

Desempeño_proyecto = 0.096*Adquisiciones + 0.095*Alcance + 0.119*Calidad + 0.104*Comunicaciones + 0.053*Costos + 0.077*Criterios_gobernanza + 0.089*Cronograma + 0.132*Integración + 0.096*Recursos + 0.045*Riesgos + 0.102*Satisfacción_interesados

Nota. Tabla de autoría propia.

Se asignó una pregunta para cada una de las variables, la cual fue evaluada por las universidades colombianas. Se obtuvo la siguiente evaluación, aplicando la fórmula matemática correspondiente:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

De la misma manera, se procedió con la información de la Universidad 32, obteniendo el valor del Desempeño del proyecto:

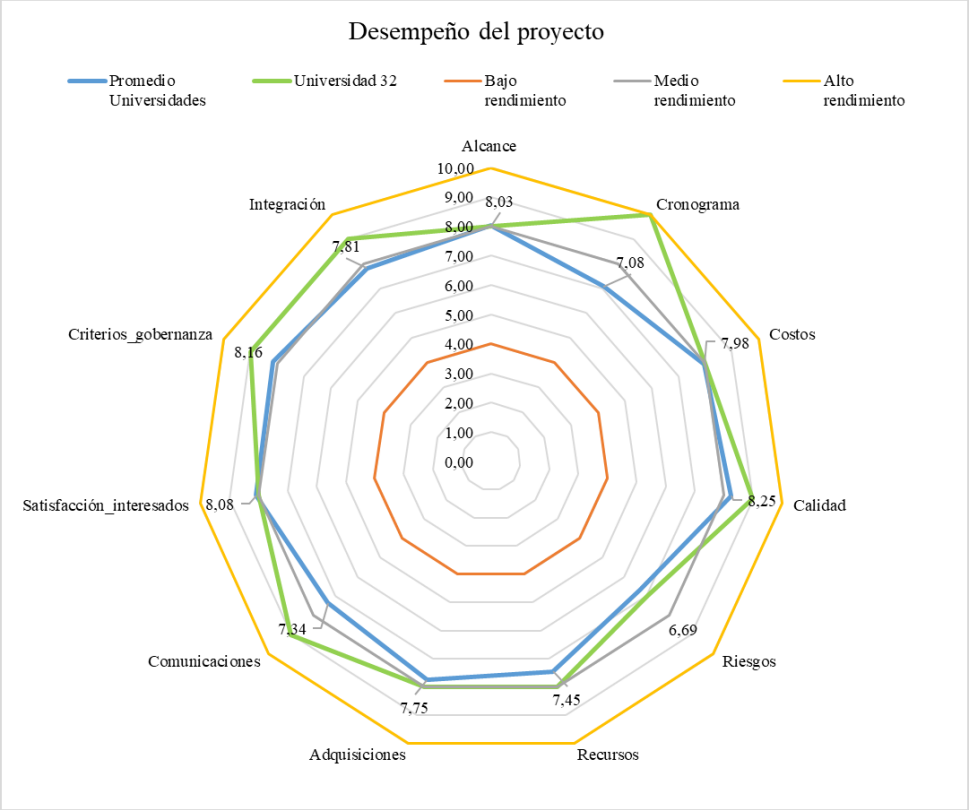
Desempeño_proyecto = 8,56 (Universidad 32)

Esta comparación evidencia que la Universidad 32 tiene un mejor comportamiento en la evaluación de las variables Cronograma, Costos, Calidad, Riesgos, Recursos, Adquisiciones, Comunicaciones, Criterios_gobernanza e Integración del proyecto; mientras que las variables Alcance y Satisfacción_interesados presentan una evaluación inferior en comparación con el promedio de las universidades. En opinión de la Jefe de la Oficina de Planeación, estos resultados obedecen a la voluntad de la alta dirección de la Universidad que apoya de manera decidida los proyectos de TI, los cuales contribuyen de manera significativa al cumplimiento de sus procesos misionales, al mantenimiento de su acreditación de alta calidad y desarrollar una estrategia de mercadeo que impacte la demanda nacional e internacional, intencionalmente por lo virtual y mantener la presencialidad; además, existe una conciencia colectiva en todos los niveles de la organización sobre la importancia de lograr el éxito de los proyectos de TI, lo cual contribuye a su adecuada implementación. Estos argumentos permiten permiten validar los valores obtenidos en el factor del Desempeño del proyecto.

Asimismo, en la Figura 48 se incluyen los valores del Desempeño_proyecto correspondientes al promedio de las universidades y, en particular, sobre el comportamiento de la Universidad 32, a partir de la información de la Tabla 15.

Figura 48

El desempeño del proyecto en universidades pequeñas



Nota. Figura de autoría propia.

Continuando con la validación del Modelo de Alineación de Gobernanza en las universidades pequeñas, se procedió al análisis de las oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora corresponden a las preguntas en las que la evaluación de la universidad es inferior al promedio de las universidades (en la Tabla 16 se resalta con un semáforo de color rojo); en contraste, las oportunidades de refuerzo tienen que ver con aquellas preguntas en las que la evaluación de la universidad obtuvo una evaluación por encima del promedio de las universidades (en la Tabla 16 se resalta con un semáforo de color verde). Este semáforo permite visualizar la priorización en la atención de las iniciativas y la asignación de recursos para su atención: las oportunidades de mejora tendrán mayor prioridad en comparación con las oportunidades de refuerzo.

Tabla 16

Intervención metodológica en universidades pequeñas

Componente	Universidad 32	Promedio universidades	Diferencia Nota 1	Acción
Gobernanza corporativa	**8,11**	**7,66**		
El Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad	9	9,08	-0,08	Mejora
El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad	8	7,03	0,97	Refuerzo
Hay suficientes recursos e infraestructura disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad	8	7,06	0,94	Refuerzo
El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad	9	7,45	1,55	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad	6	7,89	-1,89	Mejora
El Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo	9	7,27	1,73	Refuerzo
Gobernanza de TI	**7,62**	**6,87**		
Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos	8	7,03	0,97	Refuerzo
El Consejo Superior conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial	6	6,83	-0,83	Mejora
Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio	9	7,56	1,44	Refuerzo
El Consejo Superior tiene una visión sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores	7	6,38	0,63	Refuerzo
El inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado	9	7,14	1,86	Refuerzo
El Consejo Superior tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad	8	7,05	0,95	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial	8	6,45	1,55	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI	6	6,52	-0,52	Mejora
Gobernanza del proyecto	**8,17**	**7,75**		
Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales	9	7,86	1,14	Refuerzo
Su Universidad cuenta con número correcto proyectos de nuevos productos o servicios para sus recursos disponibles (personas, tiempo y dinero)	8	6,72	1,28	Refuerzo
El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad	8	8,44	-0,44	Mejora
Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente	8	8,22	-0,22	Mejora
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna	8	7,59	0,41	Refuerzo
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa	8	7,72	0,28	Refuerzo

Complejidad del proyecto	**5,91**	**7,06**		
Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI	4	5,97	-1,97	Mejora
Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI	6	7,61	-1,61	Mejora
El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI	6	7,92	-1,92	Mejora
Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI	7	6,89	0,11	Refuerzo
Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)	8	6,92	1,08	Refuerzo
Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible	7	7,53	-0,53	Mejora
Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI	4	6,75	-2,75	Mejora
El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres	7	6,91	0,09	Refuerzo
Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible	5	7,14	-2,14	Mejora
Desempeño del proyecto	**8,56**	**7,74**		
Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)	8	8,03	-0,03	Mejora
Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)	10	7,08	2,92	Refuerzo
Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)	8	7,98	0,02	Refuerzo
Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)	9	8,25	0,75	Refuerzo
Riesgos (eventos inciertos que pueden tener efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto)	7	6,69	0,31	Refuerzo
Recursos (miembros del equipo o recursos físicos necesarios para completar el proyecto)	8	7,45	0,55	Refuerzo
Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)	8	7,75	0,25	Refuerzo
Comunicaciones (garantizar que la gestión de información sea oportuna y adecuada)	9	7,34	1,66	Refuerzo
Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)	8	8,08	-0,08	Mejora
Criterios de gobernanza (cumplir con el marco de gobernanza de la Universidad)	9	8,16	0,84	Refuerzo
Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)	9	7,81	1,19	Refuerzo

Nota 1: Diferencia negativa: Acción de mejora. Diferencia positiva: Acción de refuerzo

Nota. Tabla de autoría propia.

Según estos razonamientos, para el caso de la Universidad 32, las decisiones relacionadas con el factor de Gobernanza corporativa se deberán centrar en mejorar los

mecanismos mediante los cuales el Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad; aun cuando la Universidad 32 fue evaluada con 9,0 en esta pregunta, el promedio de las universidades colombianas quedó en 9,08. Así mismo, con relación a la pregunta el Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad, el promedio de las universidades colombianas fue de 7,89 en contraste con la Universidad 32 que fue evaluada con 6,0 en esta pregunta; la Jefe de la Oficina de Planeación, reconoció que existe una debilidad en esta materia y se están tomando los correctivos necesarios que permitan manejar una información veraz, completa y oportuna que oriente la toma de decisiones por parte del Consejo Superior.

En el caso de la Gobernanza de TI, el promedio de las universidades colombianas evaluó la pregunta sobre la existencia de suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos con un valor de 7,03, debido a que se trata de recursos limitados que se establecen en el presupuesto de la organización; mientras que la Universidad 32 fue evaluada con 8,0 en esta pregunta. En este punto, la Jefe de la Oficina de Planeación de la Universidad 32 resaltó que, debido al cumplimiento del Plan Estratégico Institucional y el Plan de Acción 2022, se desarrollará una acción estratégica orientada a “Construir un modelo de experiencia apalancado en tecnología, que garantice personalización, agilidad, calidad y satisfacción que exceda las expectativas”. Esta directriz institucional favorece la asignación de recursos para la implementación de los proyectos de TI en la Universidad 32 y constituye una oportunidad de refuerzo y mantenimiento para la institución.

Como oportunidades de mejora, en la pregunta sobre el conocimiento que tiene el Consejo Superior sobre los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial, la Universidad 32 fue evaluada con 6,0, en comparación con el promedio de las universidades colombianas que obtuvo una evaluación de 6,83; así mismo, en la pregunta relacionada con la garantía que obtiene el Consejo Superior sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI, el promedio de las universidades colombianas fue de 6,82, en comparación con la evaluación de 6,0 de la Universidad 32. En este punto, la Jefe de la Oficina de Planeación planteó la necesidad de generar mecanismos que apoyen la toma de decisiones del Consejo Superior a la luz de estas oportunidades de mejora detectadas.

Con relación a la Gobernanza del proyecto, se detectaron dos oportunidades de mejora: la primera de ellas, tiene que ver con el respaldo al proyecto de TI por parte de la administración de la Universidad; el promedio de las universidades colombianas en esta pregunta fue de 8,44 en comparación con la evaluación de la Universidad 32 que fue de 8,0. La segunda oportunidad de mejora se relaciona con la forma eficiente con la que se administran los proyectos de TI: el promedio de las universidades colombianas fue de 8,22 y la evaluación de la Universidad 32 fue de 8,0. La Jefe de la Oficina de Planeación de la Universidad 32 indicó que se deben generar los mecanismos institucionales que permitan aprovechar estas oportunidades de mejora.

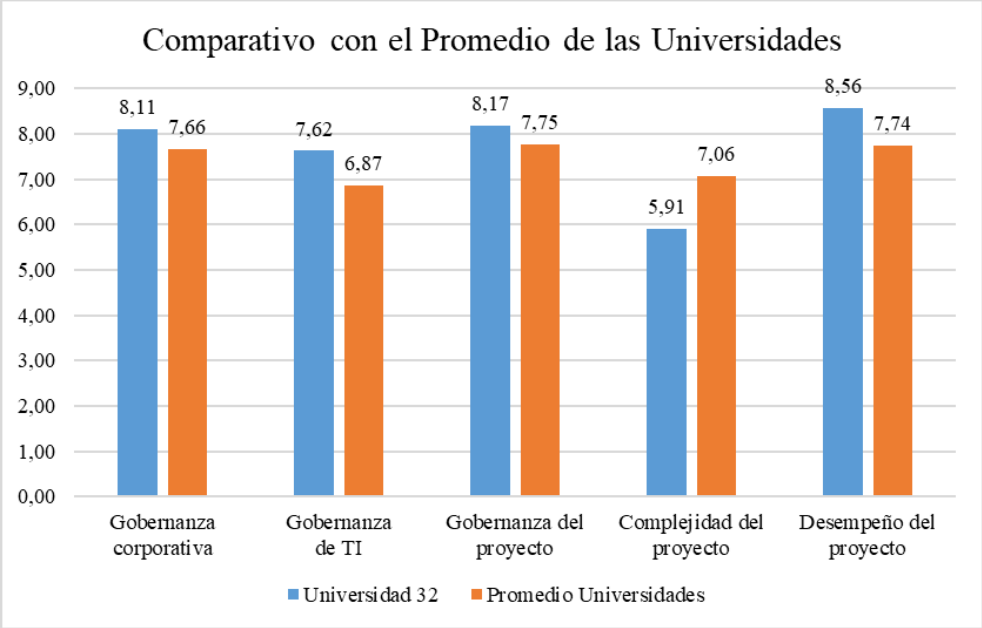
El factor de Complejidad del proyecto fue novedoso para la Jefe de la Oficina de Planeación de la Universidad 32. Se obtuvo una evaluación de 5,91, en comparación con el 7,06 del promedio de las universidades colombianas, lo cual significa que los proyectos de TI que se gestionan en la Universidad 32 son más complejos que el promedio de las universidades colombianas. Se detectaron seis oportunidades de mejora; las tres primeras se relacionan con las preguntas de los comportamientos humanos: los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI, hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI y el equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI; una oportunidad de mejora relacionada con el comportamiento del sistema: hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible; y dos oportunidades de mejora relacionadas con la ambigüedad: las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI y es posible terminar, suspender o cancelar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible.

Finalmente, en el factor de Desempeño del proyecto, se detectaron dos oportunidades de mejora: la primera se relaciona con el Alcance, que se entiende como el trabajo realizado para entregar un producto o servicio y la segunda tiene que ver con la Satisfacción de los interesados, es decir, cumplir con las expectativas de los interesados. La Jefe de la Oficina de Planeación expresó su satisfacción ante la evaluación obtenida en estas variables y manifestó su compromiso para seguir mejorando en la gestión de los proyectos de TI en su organización.

En la Figura 49 se presentan los valores obtenidos por la Universidad 32 para cada uno de los factores del Modelo y su comparativo con el promedio de las universidades colombianas.

Figura 49

Comparativo de los factores en universidades pequeñas



Nota. Figura de autoría propia.

El paso a seguir consistió en enviar el modelo a la Jefe de Planeación de la Universidad 32, con el compromiso de aplicarlo de manera permanente en su gestión, tomar las medidas correctivas y predictivas tendientes al aprovechamiento de las oportunidades de mejora y mantenimiento de las oportunidades de refuerzo, y realizar en el futuro las modificaciones, cambios y aportes que contribuyan al mejoramiento del modelo y hacer una nueva reunión al finalizar el año 2022, con el propósito de conocer cómo lo manejaron, qué beneficios se obtuvieron y cuáles mejoras se implementaron.

5.2.2 Universidad 41

De otra parte, se hizo la entrevista semiestructurada con el Director de Planeación de la Universidad 41. Se le agradeció por su participación en los eventos de capacitación, por la información entregada al diligenciar el formulario y se le presentaron los resultados particulares de la Universidad 41 en comparación con el promedio de las universidades

colombianas. A continuación, se presentan los análisis particulares obtenidos en la Universidad 41; no se incluyeron las gráficas ni las tablas debido a que tienen una estructura similar a las mostradas en el numeral 5.2.1.

Se le presentó la base de datos de los directores de TI y jefes de la oficina de planeación de las universidades que tramitaron el formulario de levantamiento de la información. Con relación al análisis factorial, el Director de Planeación comentó que a veces no es fácil delimitar la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI y la gobernanza del proyecto, lo cual generó un poco de confusión y creó la necesidad de profundizar en estos factores y en las variables correspondientes.

En el promedio de las universidades colombianas se evaluó la gobernanza corporativa; en la primera variable Objetivos_Estratégicos se obtuvo un valor de 8,05; en la evaluación de la segunda variable Provisión_Recursos se encontró un valor de 7,26; y en la evaluación de la tercera variable Control_Progreso, se obtuvo un valor de 7,58. Con estos valores, se aplicó la fórmula para encontrar el valor del factor Gobernanza_Corporativa y se tuvo como evaluación:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

De forma similar, se procedió con la información de la Universidad 41. La evaluación de la primera variable Objetivos_Estratégicos generó un valor de 5,5, la evaluación de la segunda variable Provisión_Recursos, un valor de 6,5 y la evaluación de la tercera variable Control_Progreso, un valor de 3,0.

Utilizando estos valores, se aplicó la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza_Corporativa:

Gobernanza_Corporativa = 4,80 (Universidad 41)

Lo anterior muestra que la Universidad 41 presenta una evaluación inferior en las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso, en comparación con el promedio de las universidades, lo cual trae como consecuencia que el factor Gobernanza_Corporativa en la Universidad 41 obtiene una evaluación más baja, con una brecha grande, en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia.

El Director de Planeación manifestó que hasta ahora se está implementando el Sistema de Gestión de Calidad y están desplegando la Gestión por Procesos; en algún momento el Plan de Desarrollo de la Universidad se centraba en las certificaciones, mientras que la administración actual se dedica a “organizar la casa” y después apostarle a la implementación de los sistemas de gestión, lo cual implica que en el futuro el Consejo Superior aplicará los procesos, las herramientas, las técnicas y los estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo; además, en estos momentos la Universidad tiene un presupuesto aprobado y, en la próxima vigencia presupuestal, se deben priorizar los recursos que se deben asignar a las oportunidades de mejora, se espera que el desglose de los recursos dedicados a los proyectos de TI estará muy alineado con la estrategia de la Universidad, lo anterior permitió validar los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_Corporativa.

A continuación, se tienen las 4 variables de la gobernanza de TI con la evaluación correspondiente del promedio las universidades. Se obtuvo la evaluación de la primera variable Estrategia_TI, con un valor de 6,93; se encontró la evaluación de la segunda variable Entrega_valor, con un valor de 6,97; se obtuvo la evaluación de la tercera variable Gestión_riesgo, con un valor de 7,09 y, por último, se logró la evaluación de la cuarta variable Gestión_desempeño, con un valor de 6,48. Con estos valores, se utilizó la fórmula matemática que permitió obtener el valor del factor Gobernanza_TI:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Así mismo, se procedió con la información de la Universidad 41. La evaluación de la primera variable Estrategia_TI logró una evaluación de 5,0; la evaluación de la segunda variable Entrega_valor, un valor de 6,0 la evaluación de la tercera variable Gestión_riesgo, un valor de 3,0, y la evaluación de la cuarta variable Gestión_desempeño, un valor de 3,0. Con estos valores, se aplicó la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza_TI:

Gobernanza_TI = 4,27 (Universidad 41)

Con esta información, se encontró que la Universidad 41 tiene una posición en la evaluación de todas las variables del factor Gobernanza_TI por debajo del promedio de las universidades de Colombia, siendo las variables Gestión_desempeño y Gestión_riesgo las que presentaron las brechas más grandes.

El Director de Planeación manifestó que estas evaluaciones fueron hechas a conciencia y se buscó que la Oficina de Desarrollo de Sistemas de Información le apuntara a lo estratégico y táctico, ya que en la Oficina de Planeación es vital la gestión de la información y se vio una oportunidad grande de lograr la alineación entre estas áreas y que se acaben los paradigmas que los ingenieros tienen sobre el manejo de la información, los cuales retrasan el avance de la Universidad en esta materia; además, existe una brecha notable en la variable gestión de riesgos, debido a que el Consejo Superior de la Universidad 41 no tiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI. Estas consideraciones validan los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_TI.

En cuanto a la gobernanza del proyecto, se obtuvo la evaluación del promedio las universidades y de la Universidad 41.

Se promediaron los valores de la primera y segunda preguntas y se obtuvo la evaluación de la variable Dirección_portafolio, con un valor de 7,29. Se promediaron los valores de la tercera y cuarta preguntas y se obtuvo la evaluación de la variable Patrocinio_proyecto, con un valor de 8,33. Y, con el promedio de los valores de la quinta y sexta preguntas, se obtuvo la evaluación de la variable Divulgación_informes, con un valor de 7,66. Con estos valores, se aplicó la fórmula matemática y se obtuvo el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

De la misma manera, se procedió con la información de la Universidad 41: la evaluación de la variable Dirección_portafolio arrojó un valor de 4,0, la evaluación de la variable Patrocinio_proyecto obtuvo un valor de 3,0 y la evaluación de la variable Divulgación_informes, un valor de 5,0. Con estos datos, se calculó el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 3,99 (Universidad 41)

Esta comparación muestra que la Universidad 41 tiene una posición muy por debajo en comparación con el promedio de las universidades, siendo las variables Dirección_portafolio y Divulgación_informes las que presentaron las diferencias más grandes.

El Director de Planeación manifestó que los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente, pero realmente no son suficientes para satisfacer las necesidades de las áreas internas de la Universidad 41. Así mismo, los informes que se reciben por parte del equipo de trabajo no llegan en forma oportuna, lo cual dificulta saber cuál es el estado del proyecto de TI. Lo anterior permitió validar los valores que se obtuvieron acerca del factor de la Gobernanza del proyecto.

Con relación a la Complejidad del proyecto, se tomaron en cuenta 9 variables y para cada una de ellas se estableció una pregunta, que fue evaluada por las universidades colombianas, se aplicó la fórmula y se obtuvo el siguiente valor:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

De manera asimilar, se procedió con la información de la Universidad 41, logrando la siguiente evaluación:

Complejidad_proyecto = 4,82 (Universidad 41)

Como se discutió en el numeral anterior, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto, lo cual incidió en el diseño de las preguntas, de tal forma que si la evaluación es alta significa que la variable aportó de manera importante al desempeño del proyecto; en sentido contrario, una evaluación baja representa un aporte bajo al desempeño del proyecto. Por ejemplo, si la pregunta “Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI” recibe una evaluación de 2, significa que se solicitaron muchas modificaciones por parte de los interesados, afectando negativamente el desempeño del proyecto; en la base de datos esta situación se presentó en dos universidades.

En el caso de la Universidad 41, en todas las variables se obtuvo una evaluación menor en comparación con el promedio de las universidades; vale la pena destacar la variable AMB_proyecto_TI en la que se presentó la mayor diferencia comparativa.

En opinión del Director de Planeación, en la Universidad 41 no se están gestionando los proyectos idóneos y pertinentes para que los cuerpos colegiados vean las reales necesidades de las diferentes áreas internas; los proyectos de TI presentan muchas variaciones en sus requerimientos, lo cual los hace muy complejos y se corrobora que los

proyectos de la Universidad 41 son más complejos que el promedio de los proyectos de las universidades colombianas; de igual manera, relató que hace un tiempo renunciaron muchos ingenieros de su oficina, dejaron los módulos a medias y nunca se lanzaron los productos elaborados, precisamente debido a que estos proyectos de TI tenían un alto número de problemas, riesgos e incertidumbres.

Los valores obtenidos fueron coherentes con la situación real de la Universidad 41, lo cual permitió validar los resultados conseguidos en el factor de la Complejidad del proyecto.

Finalmente, se analizaron las 11 variables correspondientes al Desempeño del proyecto, en lo relacionado con la evaluación del promedio las universidades colombianas y la Universidad 41.

Las universidades colombianas evaluaron las preguntas asignadas a cada variable y se obtuvo el siguiente valor:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

En forma análoga, se obtuvo el valor del Desempeño del proyecto, utilizando la fórmula matemática correspondiente:

Desempeño_proyecto = 6,79 (Universidad 41)

En esta comparación la Universidad 41 presenta un comportamiento inferior en todas las variables analizadas de Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Riesgos, Recursos, Adquisiciones, Comunicaciones, Criterios de gobernanza, Satisfacción de los interesados e Integración del proyecto; en especial, se enfatiza la mayor diferencia en la variable Criterios de gobernanza.

En este punto, el Director de Planeación resaltó que, aunque los valores de todas las variables están por debajo del promedio de las universidades en forma individual, en el resultado final del Desempeño del proyecto la diferencia no es muy grande y considera que se ajustan a la realidad de la situación institucional. Por lo tanto, estas opiniones admiten validar los valores obtenidos en el factor del Desempeño del proyecto.

Prosiguiendo con la validación del Modelo de Alineación de Gobernanza en la Universidad 41, se procedió a la intervención metodológica con el ánimo de determinar las

oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora corresponden a las preguntas en las que la evaluación de la universidad es inferior al promedio de las universidades, mientras que las oportunidades de refuerzo tienen que ver con las preguntas en las que la Universidad 41 obtuvo una evaluación por encima del promedio de las universidades.

El Director de Planeación manifestó que hay algunos recursos, como por ejemplo el talento humano y los proyectos de TI, los cuales están siendo mal desplegados, de manera que no se abarcan algunos objetivos que se han marcado desde la alta dirección de la Universidad. En todas las preguntas la evaluación de la Universidad 41 estuvo por debajo del promedio de las universidades, lo cual implica que todas son oportunidades de mejora; sin embargo, hay unas brechas muy pequeñas y otras de valores significativos, que ayudan a priorizar las decisiones de toma de correctivos y destinación de recursos.

Con relación a la gobernanza corporativa, se resaltó la pregunta sobre los informes y el Director de Planeación manifestó que la alta dirección de la Universidad 41 no siempre obtiene los informes del desempeño para supervisar el uso de los recursos del proyecto de la Universidad. En ocasiones los informes no llegan a tiempo o, a veces, la información no está completa. En este sentido, el instrumento utilizado en esta investigación marcó unos objetivos que se deben priorizar en un futuro cercano, tanto en planes de acción como en la parte estratégica de la Universidad 41, con el fin de tener una valoración con tendencia positiva.

En lo concerniente a la gobernanza de TI, todas las evaluaciones de las preguntas quedaron por debajo del promedio; entonces, se resaltaron los aspectos resultantes de las brechas más grandes: el inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad no está actualizado, lo que conduce a que este inventario debería ser una prioridad en el corto plazo. El Consejo Superior no tiene una visión clara de las principales inversiones de TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad, esto quiere decir que en este punto hay falencias. Es importante llevarle este mensaje al Consejo Superior, porque a veces las reuniones se centran en otros aspectos de discusión y no realmente en lo que va a aportar una mejora, tanto en los programas académicos como a nivel institucional. Es un llamado a que se cambie la mentalidad de cómo se deben llevar esos consejos y las temáticas que se

tratan; es decir, el mensaje no es solamente para la Oficina de Infraestructura Tecnológica, sino para que desde el Consejo Superior se tomen las mejores decisiones.

Con relación a la gobernanza del proyecto, se evidencia que el proyecto no está respaldado por la administración de la Universidad, lo cual constituye un llamado de atención desde el área de TI a la alta dirección. Cuando la alta dirección de la Universidad se reúne para hacer el plan estratégico, se invita a la Oficina de Planeación; sin embargo, esto es reciente, ya que en la elaboración del plan estratégico del año anterior no había esa participación; esto quiere decir que hay una mejora. Los recursos de los proyectos de TI no son administrados en forma eficiente; aquí hay una gran oportunidad de mejora. Prácticamente los recursos llegan a una sola bolsa y la Oficina de Planeación no puede decir, por ejemplo, que cuenta con el presupuesto para el proyecto del módulo de consultorios jurídicos o para el módulo de egresados. Se debe acudir a las vicerrectorías administrativa y financiera para que haya respaldo, iniciando con talento humano, luego con recursos tecnológicos, después se generan los procesos de gestión y desarrollo de la información. Es decir, que gestionar los recursos es muy complicado.

Con relación a la comunicación, la información que reciben los miembros del equipo no es oportuna; desde la parte administrativa, hay un desconocimiento de la importancia de la gestión de la información y de los proyectos TI. Cuando hay procesos de auditoría o visitas de pares, la Oficina de Planeación hace un esfuerzo grande, logrando los resultados, pero mediante un proceso prácticamente manual, con un desgaste enorme. Se requiere mayor conciencia por parte de los órganos de poder de la Universidad.

En cuanto a la complejidad del proyecto, el Director de Planeación manifestó que los proyectos de TI tienen un número grande de problemas, riesgos e incertidumbres y se encontró que los proyectos de la Universidad 41 son más complejos que el promedio de las universidades. Habría una posibilidad de mejora para que los problemas, riesgos e incertidumbre se puedan minimizar, de tal manera que mejore el desempeño de los proyectos de TI.

Y finalmente, en el desempeño del proyecto se encontró que todas las variables obtuvieron una evaluación inferior en comparación con las universidades colombianas; sin embargo, en términos generales se observaron unas brechas pequeñas con relación a las

variables consideradas. La brecha más grande correspondió a la variable Criterios_gobernanza, que implicaría revisar cómo se manejan los criterios de gobernanza, la autoridad, los informes y la estructura organizacional, con el propósito de tomar los correctivos necesarios.

De esta manera se presentó el modelo completo aplicado a la Universidad 41. El Director de Planeación resaltó como aspectos positivos que se trata de una investigación rigurosa, de tipo doctoral, que le ofrece a la Universidad 41 un camino hacia dónde andar, en un campo que es vital dentro de las universidades. La tecnología tiene que estar a la vanguardia del desarrollo que está llevando la sociedad y, para la Oficina de Planeación, el Modelo de Alineación de la Gobernanza será un insumo muy útil en el propósito de mejorar la gestión de la información, al igual que para la Oficina de Desarrollo de Sistemas de Información y poder trabajar de manera colectiva y apoyar las decisiones con base en un estudio muy juicioso y científico.

Las evaluaciones de la Universidad 41 están por debajo del promedio de las universidades y es algo interesante, porque a partir de esos aspectos negativos se pueden hacer correctivos, dentro de un proceso de maduración tanto en el sistema de gestión de calidad como en la estructura organizacional y la gestión de la información. Lo importante es aprovechar las oportunidades de mejora.

El beneficio del Modelo es que les ayuda a concientizar a los directivos de la Universidad, ya que el área de planeación ha insistido mucho en que la gestión de la información es cultural, es decir, se debe generar la cultura de la gestión de la información de manera transversal en la Universidad, teniendo en cuenta los programas académicos, la parte administrativa y el proceso de acreditación como institución educativa de alta calidad. En tal sentido, con el acompañamiento del Consejo Nacional de Acreditación, la Universidad está trabajando en la consecución de la acreditación institucional y la acreditación de programas como parte de los objetivos estratégicos.

Finalmente, se generó el compromiso de enviarle el Modelo al Director de Planeación para que lo cambien, lo modifiquen y lo utilicen como apoyo en la toma decisiones de la Universidad y en un tiempo prudente se realice una reunión de retroalimentación y compartir las mejoras y hallazgos encontrados.

5.2.3 Universidad 42

Inicialmente, se hizo la entrevista semiestructurada con la Directora de Tecnología de la Universidad 42. Se le expresaron los agradecimientos por haber asistido a los eventos de capacitación, por haber diligenciado el formulario y se le expusieron las evaluaciones correspondientes a la Universidad 42, haciendo un comparativo con el promedio de las universidades colombianas. Enseguida, se muestran los análisis específicos de la Universidad 42; al igual que en el numeral 5.2.2, no se incluyeron las gráficas ni las tablas, ya que su estructura es la misma que se utilizó en el numeral 5.2.1.

Se explicó la base de datos de los directores de TI y jefes de la oficina de planeación de las universidades que respondieron la encuesta y diligenciaron el instrumento utilizado para recabar la información.

La Directora de Tecnología manifestó que la Universidad 42 cuenta con una División de Planeación y Acreditación y una División de Tecnología. La primera trabaja de la mano con las directivas de la Universidad y ha hecho un trabajo profundo en los temas de acreditación y el plan de desarrollo institucional que está orientado a 6 objetivos estratégicos al interior de la organización; dentro de esos objetivos estratégicos está todo el tema de tecnología, que enfatiza la Universidad 4.0 y la optimización de los entornos de aprendizaje apoyados con la TI. Por su parte, la División de Tecnología apoya todos los objetivos estratégicos: en particular, apoya la estabilización de la gestión administrativa de la organización, la investigación y otro objetivo relacionado con el desarrollo de los estudiantes.

Con la llegada del nuevo rector, la División de Tecnología quedó dependiendo directamente de la Rectoría, lo cual ha sido muy benéfico porque generó una dinámica de planeación de proyectos anuales, basada en una planeación presupuestal profunda, pues cada unidad académica tiene la oportunidad de presentar sus proyectos, los cuales serían aprobados si se ajustan con los objetivos estratégicos de la institución.

Con relación a la gobernanza corporativa, se evaluaron tres variables. En el promedio de las universidades colombianas la variable Objetivos_Estratégicos obtuvo un valor de 8,05; la variable Provisión_Recursos logró un valor de 7,26; y la variable Control_Progreso

se obtuvo una evaluación de 7,58. Con estos datos, se calculó el valor del factor Gobernanza_Corporativa y se halló como evaluación:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

De igual manera, se empleó la información de la Universidad 42. El valor de la primera variable Objetivos_Estratégicos fue de 7,0, la evaluación de la segunda variable Provisión_Recursos fue de 7,0 y de la tercera variable Control_Progreso fue de 7,0.

Empleando estos valores, se aplicó la fórmula matemática y se obtuvo el valor del factor Gobernanza_Corporativa:

Gobernanza_Corporativa = 7,00 (Universidad 42)

Esta información señala que la Universidad 42 presenta una evaluación inferior en las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso, en comparación con el promedio de las universidades; sin embargo, el factor Gobernanza_Corporativa en la Universidad 42 no presenta una amplia diferencia con relación a la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia, debido a que las brechas de las variables son pequeñas.

La Directora de Tecnología resaltó que la brecha más grande está en la variable Objetivos_Estratégicos, de tal manera que el tema de gobernanza debe estar muy ligado al plan estratégico de la Universidad. Con el cambio de rector el tema estratégico ha tomado mucha fuerza y esto traerá como consecuencia el fortalecimiento del portafolio de proyectos de la Universidad. Así mismo, se está trabajando en la elaboración de informes gerenciales que permitan hacer seguimiento de los recursos de los proyectos de la Universidad. Esta información permitió validar los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_Corporativa.

En lo atinente a la gobernanza de TI, se evaluaron 4 variables correspondientes al promedio las universidades. En la variable Estrategia_TI se logró una evaluación de 6,93; en la variable Entrega_valor se obtuvo un valor de 6,97; en la variable Gestión_riesgo se encontró un valor de 7,09 y, por último, en la variable Gestión_desempeño se logró una evaluación de 6,48. Utilizando la fórmula matemática, el factor Gobernanza_TI obtuvo la siguiente evaluación:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

De manera similar, se procedió con la información de la Universidad 42. La variable Estrategia_TI obtuvo una evaluación de 6,0; la variable Entrega_valor, logró una evaluación de 7,5; la variable Gestión_riesgo fue evaluada con 5,0 y la variable Gestión_desempeño obtuvo una calificación de 6,5. Con estos valores, se encontró la evaluación del factor Gobernanza_TI:

Gobernanza_TI = 6,25 (Universidad 42)

De esta información se puede inferir que las variables Estrategia_TI y Gestión_riesgo se evaluaron en la Universidad 42 por debajo del promedio de las universidades de Colombia, mientras que las variables Entrega_valor y Gestión_desempeño lograron unas evaluaciones superiores al promedio de las universidades colombianas; en el valor global, las evaluaciones generaron una brecha pequeña.

La Directora de Tecnología resaltó que el inventario de los riesgos de TI más importantes de la Universidad no se encuentra actualizado; en contraste, el nuevo Rector ha recibido informes favorables sobre el desempeño de TI en la Universidad y sobre las inversiones que se están realizando. Estas apreciaciones validan los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_TI.

En lo relacionado con la gobernanza del proyecto, se hallaron las evaluaciones del promedio las universidades y de la Universidad 42.

Mediante el promedio de los valores de la primera y segunda preguntas se calculó la evaluación de la variable Dirección_portafolio, con un valor de 7,29. Con el promedio de los valores de la tercera y cuarta preguntas se encontró la evaluación de la variable Patrocinio_proyecto, con un valor de 8,33. Y, promediando los valores de la quinta y sexta preguntas, se halló la evaluación de la variable Divulgación_informes, con un valor de 7,66. Utilizando la fórmula matemática fue posible calcular el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

En forma análoga, se calcularon las variables correspondientes a la Universidad 42: la evaluación de la variable Dirección_portafolio obtuvo un valor de 6,5, la evaluación de la

variable Patrocinio_proyecto obtuvo un valor de 7,0 y la evaluación de la variable Divulgación_informes, un valor de 7,0. Con estos datos, se calculó el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 6,83 (Universidad 42)

Se observa que el comportamiento de Universidad 42 está un poco por debajo del promedio de las universidades, siendo la variable Dirección_portafolio la que presentó la evaluación más baja.

La Directora de Tecnología comentó que la Universidad tiene un sistema de información propio que se ha desarrollado en el transcurso del tiempo de acuerdo con las necesidades de las diferentes áreas y de acuerdo con las prioridades de la alta dirección. En tal sentido, la Universidad no cuenta con el número correcto de proyectos de nuevos productos o servicios, debido a que se necesita soporte, gente, recursos, asesores, tecnología de punta, ciencia de datos, etc. y esto implica recursos financieros, que no siempre están disponibles para la División de Tecnología. Con la llegada del nuevo Rector, se prevé una mejoría significativa en este sentido, debido a que se está trabajando en la alineación de los proyectos de TI con los objetivos y estrategias comerciales y se tiene planeado que la División de Tecnología apoye todos los procesos de la Universidad. Lo anterior permitió validar las evaluaciones obtenidas en el factor de la Gobernanza del proyecto.

En el factor de la Complejidad del proyecto, se consideraron 9 variables, cuyos valores fueron recabados en las universidades colombianas y se obtuvo la siguiente evaluación:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

De la misma forma, se consultó la información de la Universidad 42 y se calculó el siguiente valor, aplicando la ecuación matemática:

Complejidad_proyecto = 6,50 (Universidad 42)

Según lo comentado anteriormente, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional a su desempeño, es decir, si la evaluación es alta quiere decir la variable aportó en forma significativa al desempeño del proyecto; en el caso hipotético, de un director de TI que evalúa la pregunta “Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI” recibe una calificación

de 9, significa que se trata de un proyecto muy sencillo y estable y con una alta probabilidad de cumplir en forma exitosa los objetivos acordados al inicio.

En el análisis de la Universidad 42, precisamente la variable CH_requerimientos fue la que obtuvo la evaluación más baja con un valor de 4,0 y la brecha más grande en comparación con el promedio de las universidades, que obtuvo una evaluación de 5,97. En términos generales, el valor del factor Complejidad_proyecto en la Universidad 42 es menor que el promedio de las universidades, lo que indica que los proyectos de la Universidad 42 son más complejos que los proyectos del promedio de las universidades colombianas.

Con relación a las funciones del personal de la División de Tecnología, los ingenieros participan en proyectos, desarrollan en dos o tres lenguajes, manejan la ciencia de datos, actividades administrativas y otras responsabilidades, lo cual trae como consecuencia una alta complejidad en los comportamientos humanos. En la Universidad se adelantan proyectos del sistema de información que soportan la gestión de las áreas académicas, administrativas, financieras y recursos humanos, entre otras. Por ejemplo, se están implementando unas aulas especiales con simulación gerencial, con equipos y software especializados en gestión de proyectos y manejo de bolsa. En los proyectos de la Universidad, los requerimientos cambian semanalmente; además de eso, surgen prioridades, se está desarrollando un módulo de investigación, se hizo un nuevo módulo de presupuesto, se elaboró un módulo de tutorías, se está adelantando otro módulo de planeación estratégica y otros módulos en el sistema de información para satisfacer las necesidades de las áreas de la Universidad. De otra parte, los ingenieros desarrolladores cuentan con mucho mercado y para nadie es un secreto que las universidades no son de las que mejor pagan a nivel de desarrollo y esto genera una alta rotación del personal. ¿Y qué pasa con el conocimiento? Pues se lo llevan las personas y cuando se contratan nuevos ingenieros puede transcurrir hasta un año en aprender y conocer la institución. Esto refleja que los proyectos son muy complejos debido a los cambios permanentes en los requerimientos.

Los evaluaciones de las variables reflejan la situación de la Universidad y permitieron validar los valores del factor de la Complejidad del proyecto.

Finalmente, se analizaron las 11 variables correspondientes al Desempeño del proyecto, en lo relacionado con la evaluación del promedio de las universidades colombianas y la Universidad 42. Las universidades colombianas aportaron la información de cada variable y se obtuvo el siguiente valor:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

De igual manera, se encontró el valor del Desempeño del proyecto, empleando la fórmula correspondiente:

Desempeño_proyecto = 8,62 (Universidad 42)

En términos generales, el factor Desempeño_proyecto en la Universidad 42 logró un valor más alto, de manera significativa en comparación con el promedio de las universidades. En esta comparación la Universidad 42, solamente la variable del Alcance presentó un comportamiento ligeramente inferior, en comparación con el promedio de las universidades colombianas; de resto, todas las variables analizadas de Cronograma, Costos, Calidad, Riesgos, Recursos, Adquisiciones, Comunicaciones, Criterios de gobernanza, Satisfacción de los interesados e Integración del proyecto; tuvieron unas evaluaciones sobresalientes, por encima del promedio de las universidades. Vale la pena destacar, el comportamiento de la variable Satisfacción_interesados, que fue evaluada con 10,0.

La Directora de Tecnología informó que, en lo concerniente al desarrollo y satisfacción del cliente, el control se realiza mediante un sistema de gestión de calidad y en el tema de nuevos desarrollos se tiene un conjunto de formatos que evidencian la satisfacción del cliente e incluye un acta que el cliente final firma cuando realmente se cumplió con la expectativa inicial. Si el cliente no está conforme con el resultado, simplemente no firma el acta y se hacen los cambios necesarios para que se logre la satisfacción de los interesados y se firme el acta.

En cuanto a la variable del cronograma, la evaluación es más alta que el promedio de las Universidades y la Directora de Tecnología explicó que se debe a que se emplea el SCRUM, se hacen iteraciones de dos semanas y se han logrado fraccionar los proyectos de tal manera que se cumpla a cabalidad el trabajo definido en cada iteración. El Rector adoptó este modelo de trabajo y amplió cada iteración a dos meses, haciendo énfasis en la entrega de productos, lo cual ha sido muy beneficioso para la Universidad. En consecuencia, estas

afirmaciones permitieron validar los valores obtenidos en el factor del Desempeño del proyecto.

Adelantando la validación del Modelo de Alineación de Gobernanza en la Universidad 42, se discutió a la intervención metodológica con el ánimo de determinar las oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora corresponden a las preguntas en las que la evaluación de la Universidad fue menor que el promedio de las universidades; en contraste, las oportunidades de refuerzo se relacionan con las preguntas en las que la Universidad 42 logró una evaluación superior al promedio de las universidades.

La Directora de Tecnología resaltó que se le ha dado preponderancia al tema de calidad, no solo por atender la auditoría y hacer el informe, sino porque existe una conciencia colectiva sobre la utilidad y los beneficios de la calidad en la gestión institucional y de proyectos; en tal sentido se han implementado prácticas de ISO 20000, fomentando la elaboración de informes, el uso de los indicadores y el mejoramiento continuo de los procesos.

En cuanto a la gobernanza corporativa, se encontraron cuatro oportunidades de mejora y la Directora de Tecnología enfatizó la pregunta sobre la definición y priorización de los objetivos estratégicos de la Universidad por parte del Consejo Superior.

Con relación a la gobernanza de TI, se visualizaron seis oportunidades de mejora. Se destacó la necesidad de actualizar el inventario de los riesgos de TI significativos para la Universidad; la Directora de Tecnología explicó que el tema de riesgos aparece siempre que se cambian los requisitos, es decir, se genera un plan de respuesta enfatizando al máximo que se cumplan los requisitos. Conjugando los temas de riesgos y análisis de infraestructura, se están implementando todos los procesos bajo la norma ISO 20000, y se controla la capacidad, la disponibilidad y la seguridad de la información en las once especialidades de servicio en las que han fraccionado todos los servicios de cara al usuario, sustentados en la gestión de los aspectos técnicos y tecnológicos. Se cuenta con unos especialistas en bases de datos que controlan las unidades de almacenamiento y unos ingenieros de soporte encargados de controlar los riesgos que se presentan a nivel técnico y tecnológico con la infraestructura, lo cual se refleja en una disminución significativa de las caídas del sistema de información de la Universidad.

En lo concerniente a la gobernanza del proyecto, todas las evaluaciones de las preguntas quedaron por debajo del promedio de las universidades, lo cual representa seis oportunidades de mejora. Se resaltó la necesidad de contar con el respaldo a las necesidades del proyecto por parte de la administración de la Universidad; así como la alineación que requieren los proyectos del portafolio de la Universidad con las estrategias comerciales.

Según la experiencia de la Directora de Tecnología, el modelo educativo de la Universidad está basado en la complejidad, razón por la cual este factor resulta muy importante. En lo que se refiere a la Complejidad del proyecto, se detectaron cinco oportunidades de mejora; es reiterativa la aparición del análisis de la variación de los requerimientos de los interesados en el transcurso del ciclo de vida del proyecto. Esta temática es de vital importancia para lograr el éxito de los proyectos de TI. También se recalca el análisis de las suposiciones y restricciones del proyecto, las cuales varían en forma permanente durante el desarrollo del proyecto de TI.

Para terminar el análisis de la intervención metodológica, en el desempeño del proyecto solo se encontró una oportunidad de mejora relacionada con el Alcance, entendido como el trabajo realizado para entregar un producto o servicio. Sin embargo, la Directora de Tecnología acotó que de todas maneras las otras variables quedarán sujetas a control y serán consideradas como oportunidades de refuerzo, y se les dedicarán los recursos necesarios con el ánimo de mantener estos buenos resultados.

La Directora de Tecnología manifestó como fortalezas del Modelo: permite desde el área de tecnología tener un visión corporativa, ya que la tecnología no surge sola ni se manda sola, sino que debe estar alineada con la organización y parte de las preguntas del formulario están orientadas al tema estratégico de la organización; así mismo, el factor de la complejidad es fundamental porque en muchas ocasiones ha hecho que las organizaciones no crean en su departamento de tecnología y en algunas oportunidades la complejidad no depende de la División de Tecnología, sino que depende del usuario final; la complejidad trae como consecuencia que muchos proyectos no funcionan en las instituciones y que algunas casas de desarrollo de software no llegan a un feliz término por esta misma razón.

Por último, se acordó enviar el Modelo a la Directora de Tecnología y hacer una reunión a finales del año 2022, con el ánimo de compartir sus experiencias en la utilización del Modelo de Alineación de la Gobernanza en la Universidad 42.

5.3 Validación del modelo en universidades medianas

Debido al compromiso de confidencialidad, adquirido con las universidades colombianas, no se publican los nombres de cada universidad; en su lugar, a cada una se le asignó un identificador. A continuación, se presentan los análisis obtenidos de las entrevistas semiestructuradas realizadas en la Universidad 15, la Universidad 35 y la Universidad 36.

5.3.1 Universidad 15

Se realizó la entrevista con el Director de TIC de la Universidad 15, se le agradeció por el apoyo y colaboración en esta investigación. Se le presentaron las definiciones de los factores, el GAM-ITP (ver Figura 41), la base de datos con las respuestas de funcionarios que diligenciaron formulario y las evaluaciones de los factores del modelo.

En la Tabla 17 se tienen las 6 preguntas correspondientes a la gobernanza corporativa con la evaluación correspondiente del promedio las universidades y las evaluaciones obtenidas por la Universidad 15 en cada una de las preguntas y los promedios que posibilitan el cálculo de las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso.

Tabla 17

Factor Gobernanza_Corporativa en universidades medianas

Gobernanza corporativa	Universidad 15	Promedio universidades
El Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad	10	9,08
El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad	8	7,03
Hay suficientes recursos e infraestructura disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad	7	7,06
El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad	8	7,45
El Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad	9	7,89
El Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo	9	7,27

Variable	Baja gobernanza corporativa	Media gobernanza corporativa	Alta gobernanza corporativa	Universidad 15	Promedio universidades
Objetivos_Estratégicos	4	8	10	9,00	8,05
Provisión_Recursos	4	8	10	7,50	7,26
Control_Progreso	4	8	10	9,00	7,58

Gobernanza_Corporativa = 0.347*Objetivos_Estratégicos + 0.267*Provisión_Recursos + 0.385*Control_Progreso

Nota. Tabla de autoría propia.

Utilizando esta información, se aplica la fórmula que permite calcular el valor del factor Gobernanza_Corporativa en el promedio de las universidades colombianas y para la Universidad 15.

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

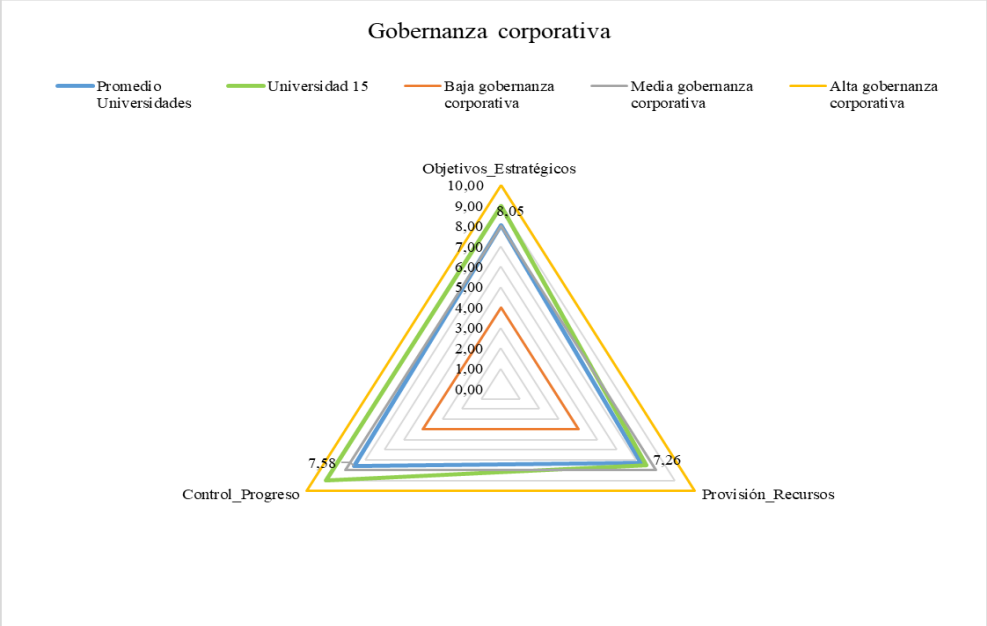
Gobernanza_Corporativa = 8,60 (Universidad 15)

Con la información obtenida, se resalta que la Universidad 15 tiene un mejor comportamiento en la evaluación de las tres variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso; en el mismo sentido, se evidencia que el factor Gobernanza_Corporativa en la Universidad 15 obtiene una evaluación más alta con una diferencia significativa en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia.

A partir de la información señalada en la Tabla 17, se elaboró la Figura 50, en la cual se presentan los valores de la Gobernanza_Corporativa para la Universidad 15 y su comportamiento en el promedio de las universidades.

Figura 50

La gobernanza corporativa en universidades medianas



Nota. Figura de autoría propia.

Avanzando en el tema, en la Tabla 18 se muestran las 8 preguntas de la gobernanza de TI con la evaluación correspondiente al comportamiento de la Universidad 15 y del promedio las universidades. Los valores de la primera y segunda preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la primera variable Estrategia_TI. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promediaron y se halló la evaluación de la segunda variable Entrega_valor. Los valores de la quinta y sexta preguntas se promediaron y se obtuvo la tercera variable Gestión_riesgo, Por último, los valores de la séptima y octava preguntas se promediaron y se logró la evaluación de la cuarta variable Gestión_desempeño. Con estos valores, se aplicó la fórmula matemática y se obtuvo la siguiente evaluación del factor Gobernanza_TI:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_TI = 7,01 (Universidad 15)

Tabla 18

Factor Gobernanza_TI en universidades medianas

Gobernanza de TI	Universidad 15	Promedio universidades
Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos	6	7,03
El Consejo Superior conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial	8	6,83
Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio	7	7,56
El Consejo Superior tiene una visión sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores	6	6,38
El inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado	9	7,14
El Consejo Superior tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad	8	7,05
El Consejo Superior obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial	6	6,45
El Consejo Superior obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI	6	6,52

Variable	Baja gobernanza TI	Media gobernanza TI	Alta gobernanza TI	Universidad 15	Promedio universidades
Estrategia_TI	4	8	10	7,00	6,93
Entrega_valor	4	8	10	6,50	6,97
Gestión_riesgo	4	8	10	8,50	7,09
Gestión_desempeño	4	8	10	6,00	6,48

Gobernanza_TI = 0.257*Estrategia_TI + 0.251*Entrega_valor + 0.249*Gestión_riesgo+ 0.243*Gestión_desempeño

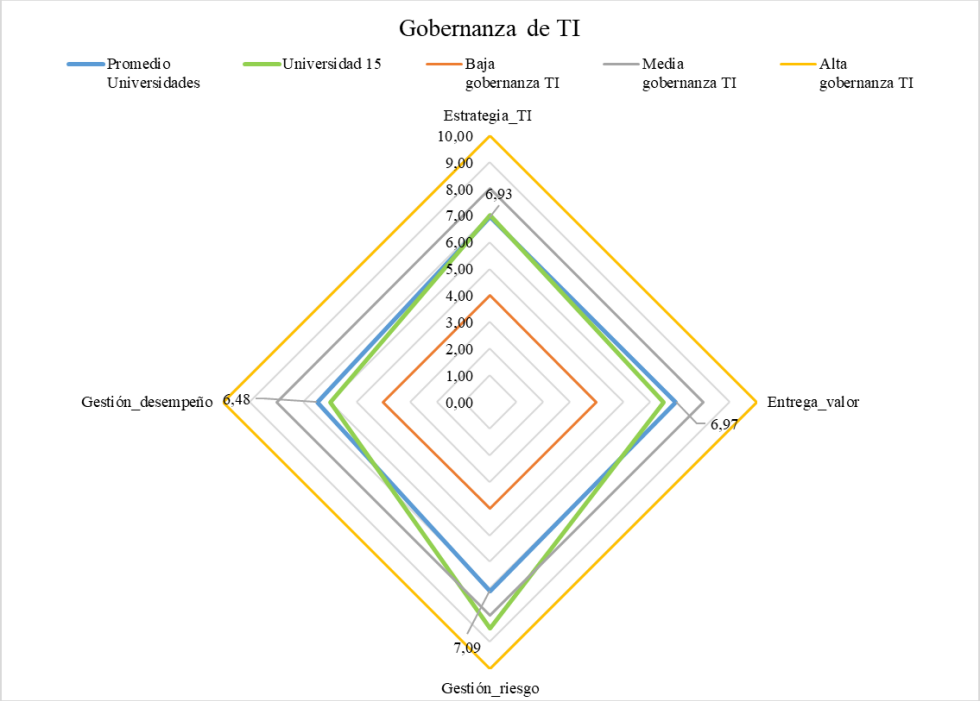
Nota. Tabla de autoría propia.

Con esta información, se evidencia que la Universidad 15 tiene una mejor posición en la evaluación de las variables Estrategia_TI y Gestión_riesgo, mientras que se obtiene una evaluación más baja en las variables Entrega_valor y Gestión_desempeño. Con estos valores, se encontró que el factor Gobernanza_TI en la Universidad 15 obtiene una evaluación más alta, pero con una diferencia pequeña en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia.

En la Figura 51 se exhiben los valores de la Gobernanza_TI para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 15, tomando en consideración los valores calculados en la Tabla 18.

Figura 51

La gobernanza de TI en universidades medianas



Nota. Figura de autoría propia.

Siguiendo con el análisis, la Tabla 19 contiene las 6 preguntas que le corresponden al factor de la gobernanza del proyecto, incluyendo la evaluación de la Universidad 15 y del promedio de las universidades. Los valores de la primera y segunda preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la variable Dirección_portafolio. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la variable Patrocinio_proyecto y los valores de la quinta y sexta preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la variable Divulgación_informes. Ahora, se aplica la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza del proyecto y se obtiene como evaluación:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_proyecto = 8,68 (Universidad 15)

Tabla 19

Factor Gobernanza_proyecto en universidades medianas

Gobernanza del proyecto	Universidad 15	Promedio universidades
Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales	9	7,86
Su Universidad cuenta con el número correcto de proyectos de nuevos productos o servicios para sus recursos disponibles (personas, tiempo y dinero)	8	6,72
El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad	9	8,44
Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente	10	8,22
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna	8	7,59
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa	8	7,72

Variable	Baja gobernanza del proyecto	Media gobernanza del proyecto	Alta gobernanza del proyecto	Universidad 15	Promedio universidades
Dirección_portafolio	4	8	10	8,50	7,29
Patrocinio_proyecto	4	8	10	9,50	8,33
Divulgación_informes	4	8	10	8,00	7,66

Gobernanza_proyecto = 0.345*Dirección_portafolio + 0.335*Patrocinio_proyecto + 0.320*Divulgación_informes

Nota. Tabla de autoría propia.

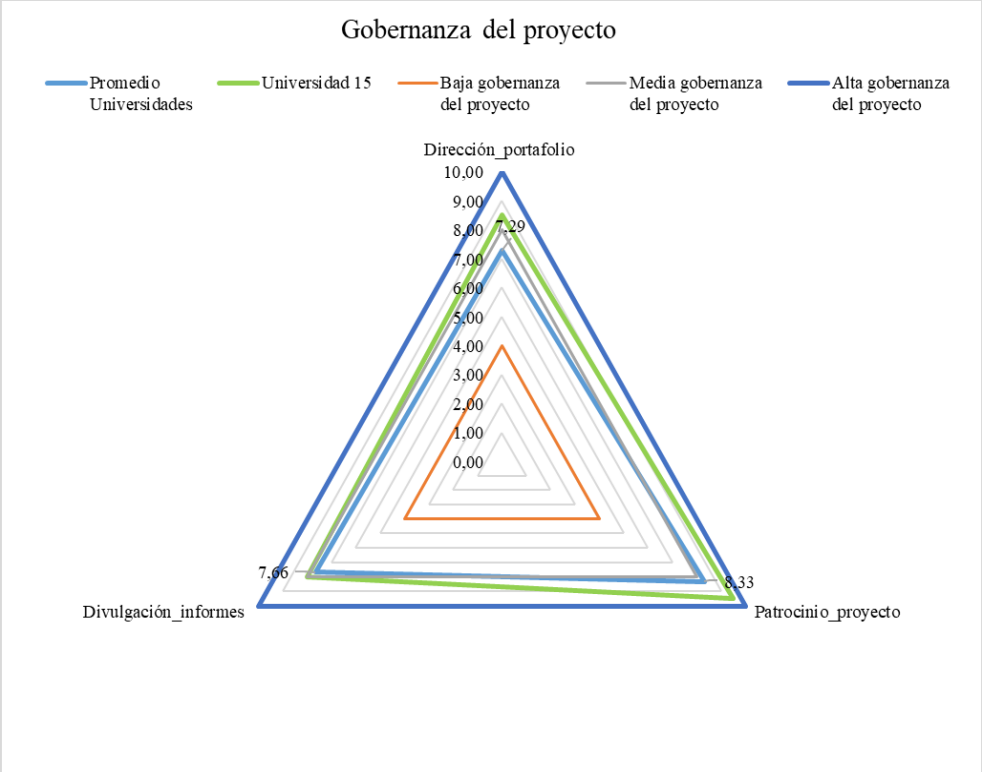
Esta comparación evidencia que la Universidad 15 tiene un mejor comportamiento en la evaluación de las tres variables: Dirección_portafolio, Patrocinio_proyecto y Divulgación_informes, en comparación con el promedio de las universidades.

Con estos valores se calcula el factor y se evidencia que la Gobernanza del proyecto de la Universidad 15 se encuentra por encima del promedio de las universidades, con una diferencia significativa.

Con el ánimo de visualizar este factor, en la Figura 52 se presentan los valores de la Gobernanza_proyecto para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 15, a partir de la información contenida en la Tabla 19.

Figura 52

La gobernanza del proyecto en universidades medianas



Nota. Figura de autoría propia.

A continuación, en la Tabla 20 se observan las 9 preguntas concernientes a la Complejidad del proyecto, con los valores obtenidos en el promedio las universidades y la Universidad 15.

Tabla 20

Factor Complejidad_proyecto en universidades medianas

Complejidad del proyecto	Universidad 15	Promedio universidades
Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI	3	5,97
Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI	5	7,61
El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI	9	7,92
Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI	5	6,89
Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)	9	6,92
Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible	8	7,53
Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI	8	6,75
El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres	8	6,91
Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible	5	7,14

Variable	Alta complejidad	Media complejidad	Baja complejidad	Universidad 15	Promedio universidades
CH_requerimientos	4	8	10	3,00	5,97
CH_comunicación	4	8	10	5,00	7,61
CH_equipo_comprometido	4	8	10	9,00	7,92
CS_número_limitado	4	8	10	5,00	6,89
CS_entregables_proyecto	4	8	10	9,00	6,92
CS_nivel_alto_confianza	4	8	10	8,00	7,53
AMB_suposiciones	4	8	10	8,00	6,75
AMB_proyecto_TI	4	8	10	8,00	6,91
AMB_posible_terminar	4	8	10	5,00	7,14

Complejidad_proyecto = 0.119*CH_requerimientos + 0.129*CH_comunicación + 0.091*CH_equipo_comprometido + 0.110*CS_número_limitado + 0.070*CS_entregable_proyecto + 0.125*CS_nivel_alto_confianza + 0.125*AMB_suposiciones + 0.127*AMB_proyecto_TI + 0.104*AMB_posible_terminar

Nota. Tabla de autoría propia.

A cada variable se le asignó una pregunta, la cual fue evaluada por las universidades colombianas y por la Universidad 15. Se les aplicó la fórmula matemática y se obtuvieron las siguientes evaluaciones:

Complejidad_proyecto = 7,060 (Promedio de las universidades)

Complejidad_proyecto = 6,537 (Universidad 15)

Vale la pena resaltar que la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto, es decir, que entre más complejo sea el proyecto, el desempeño será menor. Con base en esta premisa, se diseñaron las preguntas de tal manera que, si la evaluación es alta, significa que la variable está contribuyendo de manera significativa al desempeño del proyecto; de lo contrario, una variable con una evaluación baja quiere decir que la complejidad del proyecto es alta en este aspecto de análisis.

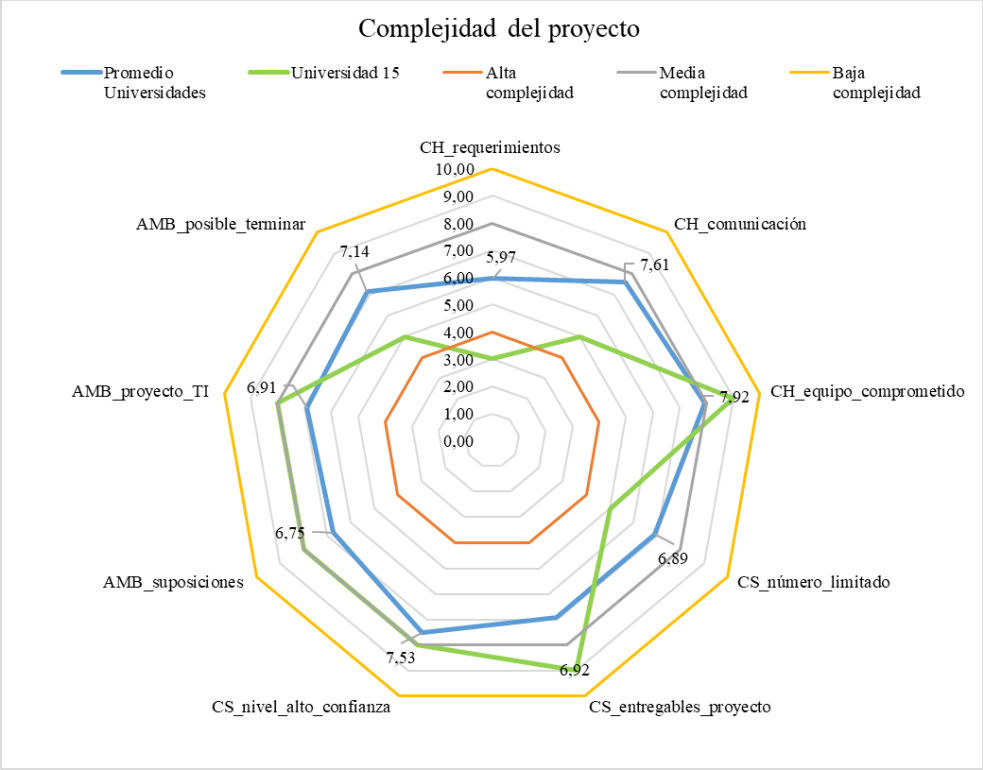
En la Tabla 20 se observa que la Universidad 15 obtuvo una evaluación inferior en comparación con el promedio de las universidades en las variables CH_requerimientos, CH_comunicación, CS_número_limitado y AMB_posible_terminar, lo que significa que estas variables contribuyen de manera significativa a aumentar la complejidad de los proyectos de TI en la Universidad 15. En este sentido, la variable CH_requerimientos obtuvo una evaluación de 3.0, lo cual refuerza, verificando los valores obtenidos por otras universidades medianas, que el levantamiento de los requerimientos de los interesados en los proyectos de TI es una de las variables más críticas. Además, se resalta que las variables CH_equipo_comprometido y CS_entregables_proyecto obtuvieron una evaluación de 9.0 cada una, lo cual favorece el desempeño de los proyectos de TI.

En opinión de la Jefe de la Oficina de Planeación, este comportamiento demuestra que los proyectos de TI que se gestionan en la Universidad 15 son más complejos que el promedio de los proyectos de TI implementados en las universidades colombianas; se determina que estos valores están relacionados estrechamente con la realidad de la Universidad 15 y, además, permiten validar los resultados que se lograron en el factor de la Complejidad del proyecto.

Con la información contenida en la Tabla 20, se construyó la Figura 53, en la que se visualizan las evaluaciones del factor Complejidad_proyecto en el promedio de las universidades y el comportamiento de la Universidad 15.

Figura 53

La complejidad del proyecto en universidades medianas



Nota. Figura de autoría propia.

Continuando con el análisis de las universidades medianas, en la Tabla 21 se presentan las preguntas que le corresponden al Desempeño del proyecto, en lo referente a la evaluación del promedio las universidades colombianas y de la Universidad 15.

Tabla 21

Factor Desempeño_proyecto en universidades medianas

Desempeño del proyecto	Universidad 15	Promedio universidades
Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)	9	8,03
Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)	9	7,08
Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)	9	7,98
Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)	9	8,25
Riesgos (eventos inciertos que pueden tener efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto)	8	6,69
Recursos (miembros del equipo o recursos físicos necesarios para completar el proyecto)	7	7,45
Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)	8	7,75
Comunicaciones (garantizar que la gestión de información sea oportuna y adecuada)	9	7,34
Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)	9	8,08
Criterios de gobernanza (cumplir con el marco de gobernanza de la Universidad)	9	8,16
Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)	9	7,81

Variable	Bajo desempeño	Medio desempeño	Alto desempeño	Universidad 15	Promedio universidades
Alcance	4	8	10	9,00	8,03
Cronograma	4	8	10	9,00	7,08
Costos	4	8	10	9,00	7,98
Calidad	4	8	10	9,00	8,25
Riesgos	4	8	10	8,00	6,69
Recursos	4	8	10	7,00	7,45
Adquisiciones	4	8	10	8,00	7,75
Comunicaciones	4	8	10	9,00	7,34
Satisfacción_interesados	4	8	10	9,00	8,08
Criterios_gobernanza	4	8	10	9,00	8,16
Integración	4	8	10	9,00	7,81

Desempeño_proyecto = 0.096*Adquisiciones + 0.095*Alcance + 0.119*Calidad + 0.104*Comunicaciones + 0.053*Costos + 0.077*Criterios_gobernanza + 0.089*Cronograma + 0.132*Integración + 0.096*Recursos + 0.045*Riesgos + 0.102*Satisfacción_interesados

Nota. Tabla de autoría propia.

A cada una de las variables se le asignó una pregunta, que fue evaluada por las universidades colombianas y por la Universidad 15, se les aplicó la fórmula correspondiente y se lograron las siguientes evaluaciones:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

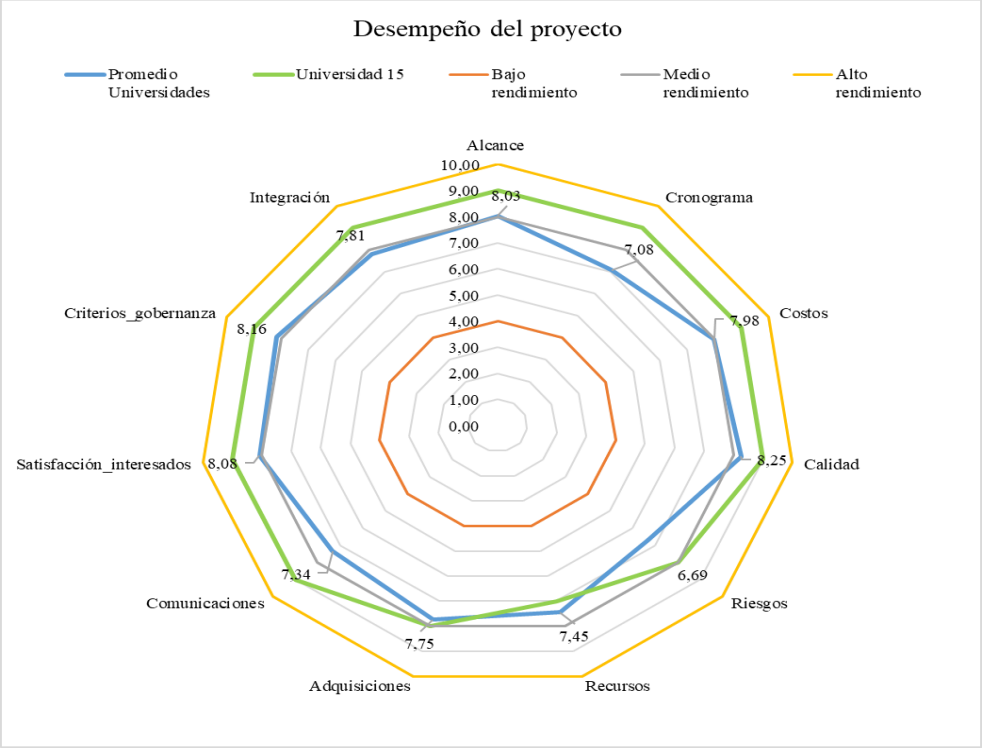
Desempeño_proyecto = 8,67 (Universidad 15)

Al realizar el comparativo, se puede concluir que la Universidad 15 tiene un comportamiento superior en la evaluación de las variables Alcance, Cronograma, Costos, Calidad, Riesgos, Adquisiciones, Comunicaciones, Satisfacción_interesados, Criterios_gobernanza e Integración del proyecto; tan solo la variable Recursos obtiene una evaluación inferior al hacer el comparativo con el promedio de las universidades.

De la misma manera, se elaboró la Figura 54 en la que se incluyen las evaluaciones del Desempeño_proyecto obtenidas por el promedio de las universidades y por la Universidad 15, utilizando la información de la Tabla 21.

Figura 54

El desempeño del proyecto en universidades medianas



Nota. Figura de autoría propia.

Siguiendo con el tema de la validación del Modelo de Alineación de Gobernanza en las universidades medianas, se analizaron las oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora surgen de las preguntas en las que la universidad logró una evaluación más baja que el promedio de las universidades (en la Tabla 22 se muestra usando el color rojo); en caso contrario, las oportunidades de refuerzo se relacionan con las preguntas en que la universidad logró una evaluación más alta que el promedio de las universidades (en la Tabla 22 se resalta con el color verde). Esta representación de semáforo permite visualizar la prioridad con que se deben tomar las decisiones y la asignación de los recursos; es evidente que las oportunidades de mejora deben tener una mayor prioridad si se comparan con las oportunidades de refuerzo.

Tabla 22

Intervención metodológica en universidades medianas

Componente	Universidad 15	Promedio universidades	Diferencia Nota 1	Acción
Gobernanza corporativa	**8,60**	**7,66**		
El Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad	10	9,08	0,92	Refuerzo
El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad	8	7,03	0,97	Refuerzo
Hay suficientes recursos e infraestructura disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad	7	7,06	-0,06	Mejora
El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad	8	7,45	0,55	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad	9	7,89	1,11	Refuerzo
El Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo	9	7,27	1,73	Refuerzo
Gobernanza de TI	**7,01**	**6,87**		
Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos	6	7,03	-1,03	Mejora
El Consejo Superior conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial	8	6,83	1,17	Refuerzo
Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio	7	7,56	-0,56	Mejora
El Consejo Superior tiene una visión sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores	6	6,38	-0,38	Mejora
El inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado	9	7,14	1,86	Refuerzo
El Consejo Superior tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad	8	7,05	0,95	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial	6	6,45	-0,45	Mejora
El Consejo Superior obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI	6	6,52	-0,52	Mejora
Gobernanza del proyecto	**8,68**	**7,75**		
Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales	9	7,86	1,14	Refuerzo
Su Universidad cuenta con número correcto proyectos de nuevos productos o servicios para sus recursos disponibles (personas, tiempo y dinero)	8	6,72	1,28	Refuerzo
El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad	9	8,44	0,56	Refuerzo
Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente	10	8,22	1,78	Refuerzo
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna	8	7,59	0,41	Refuerzo
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa	8	7,72	0,28	Refuerzo

Complejidad del proyecto	**6,54**	**7,06**		
Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI	3	5,97	-2,97	Mejora
Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI	5	7,61	-2,61	Mejora
El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI	9	7,92	1,08	Refuerzo
Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI	5	6,89	-1,89	Mejora
Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)	9	6,92	2,08	Refuerzo
Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible	8	7,53	0,47	Refuerzo
Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI	8	6,75	1,25	Refuerzo
El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres	8	6,91	1,09	Refuerzo
Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible	5	7,14	-2,14	Mejora
Desempeño del proyecto	**8,67**	**7,74**		
Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)	9	8,03	0,97	Refuerzo
Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)	9	7,08	1,92	Refuerzo
Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)	9	7,98	1,02	Refuerzo
Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)	9	8,25	0,75	Refuerzo
Riesgos (eventos inciertos que pueden tener efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto)	8	6,69	1,31	Refuerzo
Recursos (miembros del equipo o recursos físicos necesarios para completar el proyecto)	7	7,45	-0,45	Mejora
Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)	8	7,75	0,25	Refuerzo
Comunicaciones (garantizar que la gestión de información sea oportuna y adecuada)	9	7,34	1,66	Refuerzo
Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)	9	8,08	0,92	Refuerzo
Criterios de gobernanza (cumplir con el marco de gobernanza de la Universidad)	9	8,16	0,84	Refuerzo
Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)	9	7,81	1,19	Refuerzo

Nota 1: Diferencia negativa: Acción de mejora. Diferencia positiva: Acción de refuerzo

Nota. Tabla de autoría propia.

De acuerdo con los valores obtenidos, en el caso de la Universidad 15, las decisiones relacionadas con el factor de Gobernanza corporativa se deben enfocar en asegurar

suficientes recursos e infraestructura disponible para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad.

Con relación al factor de la Gobernanza de TI, se encontraron cinco oportunidades de mejora, relacionadas con la destinación de recursos suficientes e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos, mejoramiento de la satisfacción de los usuarios finales con la calidad del servicio, realizar un estudio de *benchmarking* que le aporte al Consejo Superior una visión clara sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores, se debe mejorar la frecuencia y profundidad de los informes de desempeño de TI que recibe el Consejo Superior en lo relacionado con la generación de valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial y, finalmente, se deben generar los mecanismos que le permitan al Consejo Superior tener una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI.

En lo referente a la Gobernanza del proyecto, no se encontraron oportunidades de mejora; todas las variables quedarían sujetas a oportunidades de refuerzo, se destaca la pregunta sobre: los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente, en la cual se encontró una diferencia representativa en comparación con el promedio de las universidades colombianas.

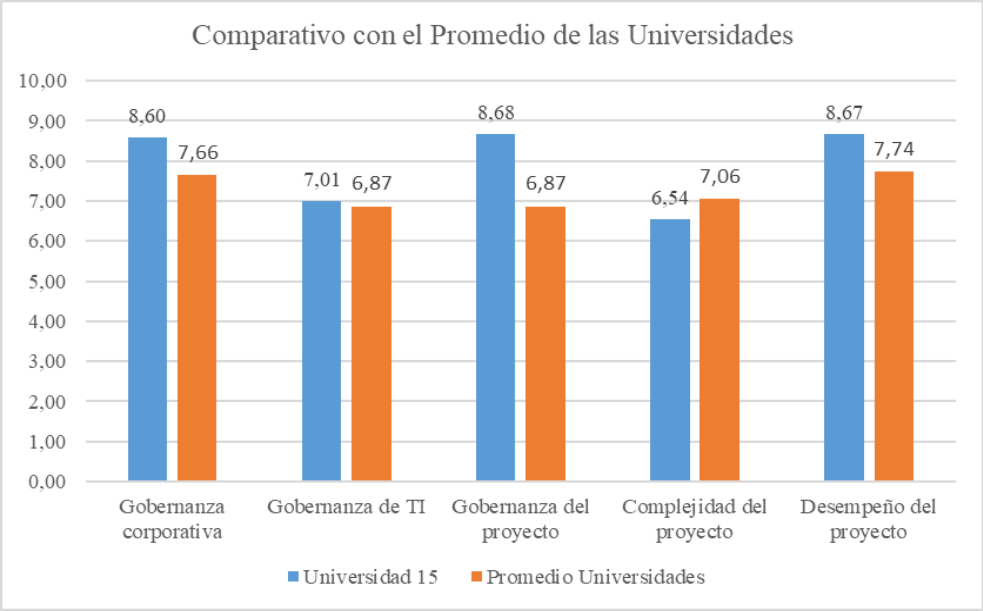
Con relación al factor de la Complejidad del proyecto fueron detectadas cuatro oportunidades de mejora: estructurar novedosos mecanismos para el levantamiento de los requerimientos de los interesados durante el proyecto de TI; fomentar una comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI, administrar de manera óptima las relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI y, por último, facilitar la terminación o el aplazamiento de algunas actividades del proyecto de TI en los casos en que es evidente que no se podrá conseguir el resultado planeado.

finalmente, el factor Desempeño del proyecto generó una oportunidad de mejora relacionada con los Recursos (personal o recursos físicos necesarios para completar el proyecto).

La Figura 55 permite visualizar los valores obtenidos por la Universidad 15 en cada uno de los factores del Modelo en contraste con el promedio de las universidades colombianas.

Figura 55

Comparativo de los factores en universidades medianas



Nota. Figura de autoría propia.

Una vez terminada la presentación, se generó el compromiso de enviarle el Modelo al Director de TIC para su aplicación en la Universidad 15, con el propósito de tomar las acciones necesarias y destinar los recursos que permitan aprovechar las oportunidades de mejora y refuerzo. Finalmente, como ocurrió en todas las presentaciones, se propuso una reunión a finales del año 2022, dedicada a realizar la retroalimentación sobre la utilización del modelo, las mejoras implementadas y sus beneficios para la universidad.

5.3.2 Universidad 35

Siguiendo con la validación del Modelo, se hizo la entrevista semiestructurada con el Director de Planeación de la Universidad 35. Se le expresó el agradecimiento por su participación en los cursos y conferencias, por diligenciar el formulario y se le presentaron los resultados particulares en comparación con el promedio de las universidades colombianas. A continuación, se presentan los análisis realizados con la información de la

Universidad 35; no se incluyeron las gráficas ni las tablas debido a su estructura es la misma que se utilizó en el numeral anterior.

Se mostró la base de datos de los directores de TI y jefes de la oficina de planeación de las universidades que diligenciaron el formulario.

Para comenzar, en el promedio de las universidades colombianas se evaluó la gobernanza corporativa, de acuerdo con los valores obtenidos en las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso. Así mismo, se evaluaron estas variables en la Universidad 35. Con los valores obtenidos, se aplicó la fórmula y se obtuvieron las siguientes evaluaciones:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_Corporativa = 7,65 (Universidad 35)

Lo anterior muestra que la Universidad 35 presenta una evaluación ligeramente inferior en el factor Gobernanza_Corporativa en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia.

A continuación, se toman en consideración las 4 variables de la gobernanza de TI en promedio las universidades. Se obtuvo la evaluación de las variables Estrategia_TI, Entrega_valor, Gestión_riesgo y Gestión_desempeño para el promedio de las universidades y para la Universidad 35. Los valores del factor Gobernanza_TI se calculó utilizando la fórmula matemática:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_TI = 6,90 (Universidad 35)

Con esta información, se evidenció que la Universidad 35 en este factor tiene una evaluación muy similar al promedio de las universidades de Colombia.

En cuanto a la gobernanza del proyecto, se obtuvo la evaluación del promedio las universidades y de la Universidad 35. Se evaluaron las preguntas y se calcularon los valores de las variables Dirección_portafolio, Patrocinio_proyecto y Divulgación_informes; se utilizó la fórmula matemática y se obtuvo el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_proyecto = 8,52 (Universidad 35)

Esta comparación muestra que la Universidad 35 tiene una posición superior, de manera significativa, en comparación con el promedio de las universidades.

En el factor de la Complejidad del proyecto se tomaron en cuenta 9 variables y se elaboró una pregunta para cada una; con los datos aportados por las universidades colombianas, se aplicó la fórmula y se obtuvieron los siguientes valores:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

Complejidad_proyecto = 7,41 (Universidad 35)

Como se discutió en el numeral anterior, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto, lo cual fue tenido en cuenta en la elaboración de las preguntas; una evaluación alta significa que la complejidad es baja y que variable aportó de manera importante al desempeño del proyecto; en contraste, una evaluación baja significa que la complejidad del proyecto es alta y que la variable genera un bajo aporte al desempeño del proyecto.

En el caso de la Universidad 35, el factor Complejidad_proyecto obtuvo una evaluación mayor que el promedio de las universidades, lo cual significa que la complejidad de los proyectos de TI es menor, en comparación de los proyectos que se desarrollan en el promedio de las universidades colombianas.

Los valores obtenidos fueron coherentes con la situación real de la Universidad 35, lo cual permitió validar los resultados conseguidos en el factor de la Complejidad del proyecto.

Finalmente, se analizaron los valores obtenidos en las variables que le corresponden al Desempeño del proyecto, en el promedio las universidades colombianas y la Universidad 35. Se obtuvieron los siguientes valores:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

Desempeño_proyecto = 7,80 (Universidad 35)

En esta comparación la Universidad 35 presenta un comportamiento muy parecido al promedio de las universidades colombianas.

Continuando con la validación del Modelo de Alineación de Gobernanza en la Universidad 35, se procedió a la intervención metodológica con el ánimo de determinar las oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora corresponden a las preguntas en las que la evaluación de la universidad es inferior al promedio de las universidades, mientras que las oportunidades de refuerzo tienen que ver con las preguntas en las que la Universidad 35 obtuvo una evaluación por encima del promedio de las universidades.

De esta manera se presentó el modelo completo aplicado a la Universidad 35. Finalmente, se acordó enviarle el Modelo de Alineación de la Gobernanza al Director de Planeación para que lo apliquen en la Universidad 35, lo acomoden a las necesidades de la institución y lo utilicen como una herramienta de gestión y toma de decisiones de la Universidad. En un tiempo prudente se realizará una reunión de estudio sobre los hallazgos y las mejoras implementadas.

5.3.3 Universidad 36

Continuando con el análisis, se hizo la entrevista semiestructurada con el Director de TIC de la Universidad 36. Se le agradeció su asistencia a los eventos de capacitación y la información que aportó en el formulario; así mismo, se le presentaron los valores obtenidos y su comparación con el promedio de las universidades colombianas. Luego, se presentaron los análisis específicos de la Universidad 36. En este numeral no se incluyeron las gráficas ni las tablas, debido a que su estructura es igual a la utilizada en el análisis de la Universidad 15.

Se presentó la base de datos de los directores de TI y los jefes de la oficina de planeación de las universidades que tramitaron el formulario.

Inicialmente, se evaluó la gobernanza corporativa en el promedio de las universidades colombianas, empleando los valores obtenidos de las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso. De igual manera, se evaluaron estas variables en la Universidad 36; se aplicó la fórmula y se encontraron los siguientes valores:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_Corporativa = 9,06 (Universidad 36)

Lo anterior muestra que la Universidad 36 obtuvo una evaluación bastante superior en el factor Gobernanza_Corporativa, al hacer el comparativo con el valor logrado en el promedio de las universidades colombianas.

Luego, se analizaron las variables de la gobernanza de TI en el promedio de las universidades. Se evaluaron las variables Estrategia_TI, Entrega_valor, Gestión_riesgo y Gestión_desempeño para el promedio de las universidades y para la Universidad 36. Las evaluaciones del factor Gobernanza_TI se calcularon utilizando la fórmula correspondiente:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_TI = 8,25 (Universidad 36)

Con estos datos, se puede afirmar que el valor logrado por la Universidad 36 es significativamente mayor que el obtenido por el promedio de las universidades colombianas.

En lo referente a la gobernanza del proyecto, se encontró la evaluación del promedio las universidades y de la Universidad 36. Se evaluaron las preguntas y se calcularon los valores de las variables Dirección_portafolio, Patrocinio_proyecto y Divulgación_informes; se aplicó la fórmula y se calcularon los valores del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_proyecto = 8,99 (Universidad 36)

Esta comparación muestra que la Universidad 36 tiene una posición superior, de manera significativa, en comparación con el promedio de las universidades.

En el factor de la Complejidad del proyecto se tomaron en cuenta 9 variables y para cada una se construyó una pregunta; con las evaluaciones obtenidas de las universidades colombianas, se calcularon los siguientes valores:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

Complejidad_proyecto = 8,87 (Universidad 36)

Según lo discutido en apartados anteriores, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto; una evaluación alta quiere decir que la complejidad es baja y que variable aportó de manera significativa al desempeño del

proyecto; por el contrario, una evaluación baja significa que la complejidad del proyecto es alta y que la variable produce un aporte bajo al desempeño del proyecto.

Para la Universidad 36, el factor Complejidad_proyecto logró una evaluación mayor que el promedio de las universidades, con una diferencia grande, lo que significa que la complejidad de los proyectos de TI es menor, en comparación con la complejidad de los proyectos que se desarrollan en el promedio de las universidades colombianas. Los valores obtenidos fueron coherentes con la situación real de la Universidad 36, lo cual permitió validar los resultados conseguidos en el factor de la Complejidad del proyecto.

Para terminar, se revisaron las evaluaciones obtenidas en las variables del Desempeño del proyecto, en el promedio las universidades colombianas y la Universidad 36. Los valores calculados por fórmula son los siguientes:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

Desempeño_proyecto = 9,29 (Universidad 36)

Este comparativo arroja una diferencia representativa de la Universidad 36 en comparación con promedio de las universidades colombianas, logrando un desempeño sobresaliente.

A continuación, se realizó la intervención metodológica con el propósito de encontrar las oportunidades de mejora y de refuerzo en la Universidad 36. Las oportunidades de mejora resultan cuando la evaluación de la pregunta en la universidad es menor que el promedio de las universidades, mientras que las oportunidades de refuerzo tienen que ver con las preguntas en las que la universidad logró una evaluación mayor que el promedio de las universidades.

De esta manera se presentó el modelo completo aplicado a la Universidad 36 y se acordó enviarle el Modelo de Alineación de la Gobernanza al Director de TIC con el compromiso de que lo apliquen en la Universidad 36, lo adecúen a las características de la institución y lo manejen en beneficio de la gestión de los proyectos de TI; a finales del año 2022, se hará una reunión que permita compartir las experiencias relacionadas con la utilización del Modelo de Alineación de la Gobernanza en la institución.

5.4 Validación del modelo en universidades grandes

Debido al compromiso de confidencialidad, adquirido con las universidades colombianas, no se publican los nombres de cada universidad; en su lugar, a cada una se le asignó un identificador. En este punto de la investigación, se presentan los análisis obtenidos de las entrevistas semiestructuradas realizadas en la Universidad 22, la Universidad 19 y la Universidad 27.

5.4.1 Universidad 22

Se realizó la entrevista con la Directora de TI de la Universidad 22. Se comenzó con un agradecimiento por el tiempo dedicado, la colaboración y apoyo en la investigación. Se presentaron las definiciones de gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto, complejidad del proyecto y desempeño del proyecto y el GAM-ITP, que se encuentra en la Figura 41.

Se presentó la base de datos de las respuestas de los 64 directores de TI y jefes de la oficina de planeación de las universidades que diligenciaron el formulario de levantamiento de la información a través del aplicativo FORMS.

En la Tabla 23 se muestran las 6 preguntas de la gobernanza corporativa con la evaluación perteneciente al promedio las universidades y las evaluaciones de la Universidad 22 en cada pregunta y los promedios que favorecen el cálculo de las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso.

Aprovechando estos valores, se utiliza la fórmula que le corresponde al factor de la Gobernanza_Corporativa en el promedio de las universidades colombianas y para la Universidad 22.

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_Corporativa = 8,44 (Universidad 22)

Tabla 23

Factor Gobernanza_Corporativa en universidades grandes

Gobernanza corporativa	Universidad 22	Promedio universidades
El Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad	10	9,08
El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad	7	7,03
Hay suficientes recursos e infraestructura disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad	10	7,06
El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad	8	7,45
El Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad	8	7,89
El Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo	8	7,27

Variable	Baja gobernanza corporativa	Media gobernanza corporativa	Alta gobernanza corporativa	Universidad 22	Promedio universidades
Objetivos_Estratégicos	4	8	10	8,50	8,05
Provisión_Recursos	4	8	10	9,00	7,26
Control_Progreso	4	8	10	8,00	7,58

Gobernanza_Corporativa = 0.347*Objetivos_Estratégicos + 0.267*Provisión_Recursos + 0.385*Control_Progreso

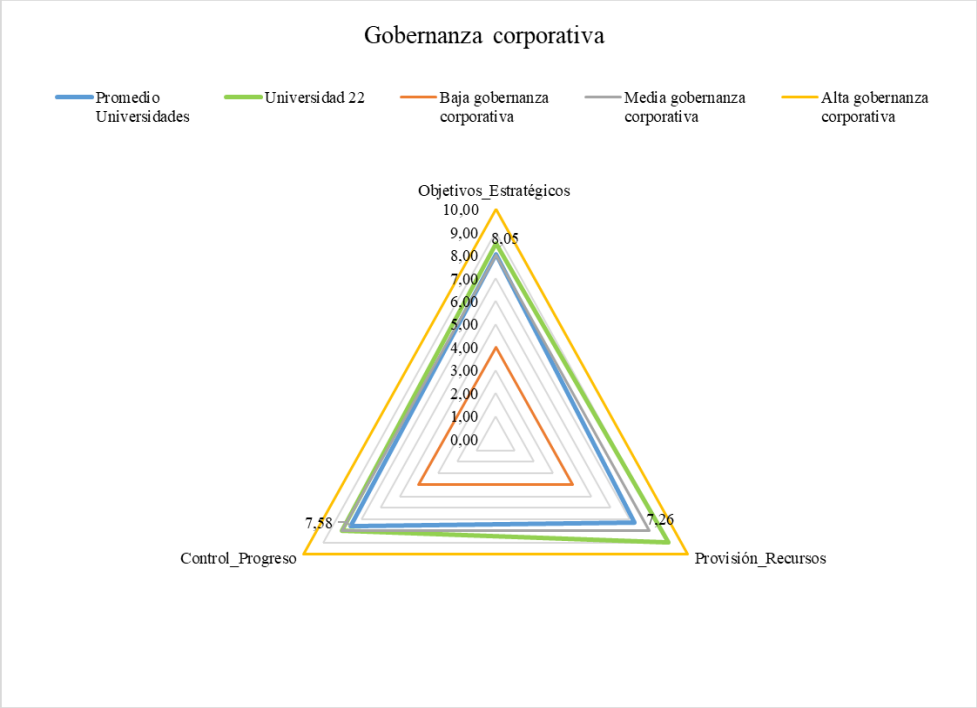
Nota. Tabla de autoría propia.

Con las evaluaciones encontradas, se evidencia que la Universidad 22 presenta un comportamiento más alto en los valores de las tres variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso; vale la pena destacar que la variable Provisión_Recursos obtuvo una calificación de 9.0, lo cual genera una brecha amplia con relación al promedio de las universidades. La Directora de TI explicó que estos valores obedecen a las políticas que la Rectoría y el Consejo Superior ha implementado en la Universidad, mediante la aplicación de procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear los servicios de la Universidad a través del tiempo; lo anterior valida los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza_Corporativa.

A partir de la información señalada en la Tabla 23, se elaboró la Figura 56, que incluye los valores de la Gobernanza_Corporativa para la Universidad 22 y su comportamiento en comparación con el promedio de las universidades.

Figura 56

La gobernanza corporativa en universidades grandes



Nota. Figura de autoría propia.

Siguiendo con el análisis, en la Tabla 24 se muestran las 8 preguntas de la gobernanza de TI con la evaluación correspondiente al comportamiento de la Universidad 22 y del promedio las universidades. Los valores de la primera y segunda preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la primera variable Estrategia_TI. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promediaron y se halló la evaluación de la segunda variable Entrega_valor. Los valores de la quinta y sexta preguntas se promediaron y se obtuvo la tercera variable Gestión_riesgo, Por último, los valores de la séptima y octava preguntas se promediaron y se logró la evaluación de la cuarta variable Gestión_desempeño. Con estos valores, se aplicó la fórmula matemática y se obtuvo la siguiente evaluación del factor Gobernanza_TI:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_TI = 8,02 (Universidad 22)

Tabla 24

Factor Gobernanza_TI en universidades grandes

Gobernanza de TI	Universidad 22	Promedio universidades
Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos	10	7,03
El Consejo Superior conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial	9	6,83
Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio	7	7,56
El Consejo Superior tiene una visión sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores	9	6,38
El inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado	7	7,14
El Consejo Superior tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad	8	7,05
El Consejo Superior obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial	6	6,45
El Consejo Superior obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI	8	6,52

Variable	Baja gobernanza TI	Media gobernanza TI	Alta gobernanza TI	Universidad 22	Promedio universidades
Estrategia_TI	4	8	10	9,50	6,93
Entrega_valor	4	8	10	8,00	6,97
Gestión_riesgo	4	8	10	7,50	7,09
Gestión_desempeño	4	8	10	7,00	6,48

Gobernanza_TI = 0.257*Estrategia_TI + 0.251*Entrega_valor + 0.249*Gestión_riesgo+ 0.243*Gestión_desempeño

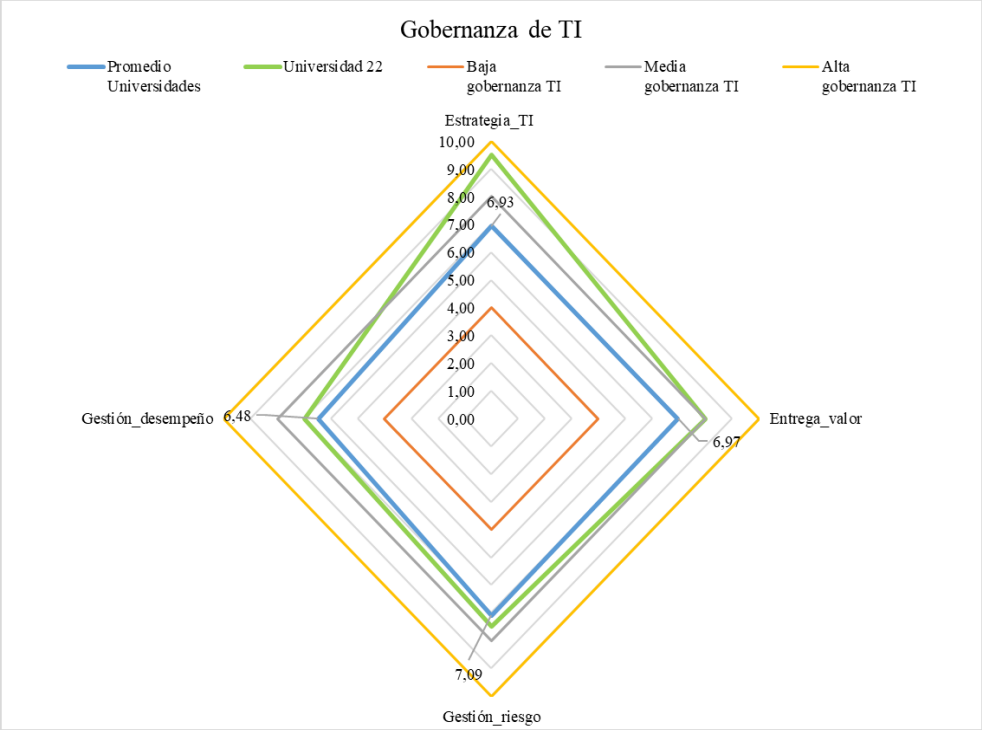
Nota. Tabla de autoría propia.

Con esta información, se evidencia que la Universidad 22 tiene una mejor posición en la evaluación de todas las variables del factor Gobernanza_TI, siendo la variable Estrategia_TI la que más se destaca. En este sentido, se evidencia que el factor Gobernanza_TI en la Universidad 22 obtiene una evaluación más alta con una diferencia significativa en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia

En la Figura 57, se muestran los valores de la Gobernanza_TI para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 22, tomando en consideración los valores calculados en la Tabla 24.

Figura 57

La gobernanza de TI en universidades grandes



Nota. Figura de autoría propia.

Siguiendo con el análisis, en la Tabla 25 se presentan las 6 preguntas que le corresponden al factor de la gobernanza del proyecto, incluyendo la evaluación de la Universidad 22 y el promedio de las universidades. Los valores de la primera y segunda preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la variable Dirección_portafolio. Los valores de la tercera y cuarta preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la variable Patrocinio_proyecto y los valores de la quinta y sexta preguntas se promediaron y se obtuvo la evaluación de la variable Divulgación_informes. Ahora, se aplica la fórmula para obtener el valor del factor Gobernanza del proyecto y se obtiene como evaluación:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_proyecto = 9,15 (Universidad 22)

Tabla 25

Factor Gobernanza_proyecto en universidades grandes

Gobernanza del proyecto	Universidad 22	Promedio universidades
Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales	8	7,86
Su Universidad cuenta con el número correcto de proyectos de nuevos productos o servicios para sus recursos disponibles (personas, tiempo y dinero)	9	6,72
El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad	9	8,44
Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente	9	8,22
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna	10	7,59
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa	10	7,72

Variable	Baja gobernanza del proyecto	Media gobernanza del proyecto	Alta gobernanza del proyecto	Universidad 22	Promedio universidades
Dirección_portafolio	4	8	10	8,50	7,29
Patrocinio_proyecto	4	8	10	9,00	8,33
Divulgación_informes	4	8	10	10,00	7,66

Gobernanza_proyecto = 0.345*Dirección_portafolio + 0.335*Patrocinio_proyecto + 0.320*Divulgación_informes

Nota. Tabla de autoría propia.

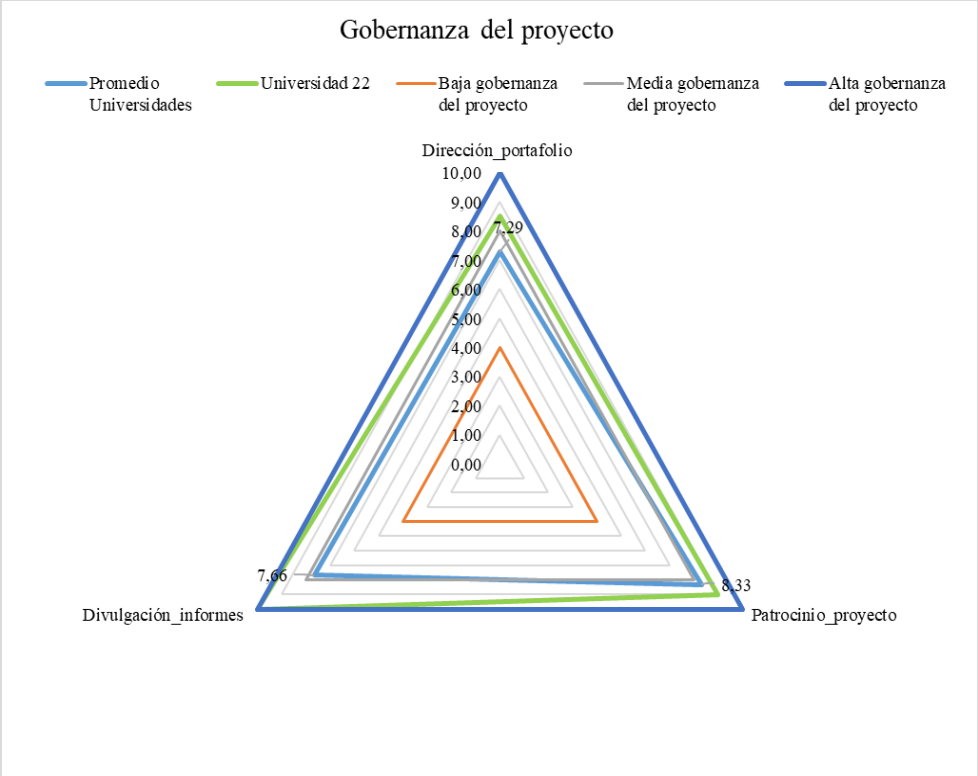
Este comparativo muestra que la Universidad 22 tiene un mejor comportamiento en la evaluación de todas las variables. Se resalta la evaluación de la variable Divulgación_informes, que obtuvo una evaluación de 10 y tiene la mayor diferencia en comparación con el valor obtenido por las universidades colombianas.

La Directora de TI destacó que la Gobernanza del proyecto de la Universidad 22 se encuentra por encima del promedio de las universidades y manifestó que estos valores se originaron debido a que los proyectos en el portafolio de la Universidad 22 están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales y, además, la comunicación recibida de los miembros del equipo con relación al estado del proyecto de TI es completa y oportuna. Lo anterior permite validar los valores obtenidos en el factor de la Gobernanza del proyecto.

En la Figura 58 se presentan los valores de la Gobernanza_proyecto para el promedio de las universidades y su comportamiento en la Universidad 22, a partir de la información contenida en la Tabla 25.

Figura 58

La gobernanza del proyecto en universidades grandes



Nota. Figura de autoría propia.

En seguida, la Tabla 26 muestra las 9 preguntas relacionadas con la Complejidad del proyecto, incluyendo los valores obtenidos en el promedio las universidades y la Universidad 22.

Tabla 26

Factor Complejidad_proyecto en universidades grandes

Complejidad del proyecto	Universidad 22	Promedio universidades
Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI	6	5,97
Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI	8	7,61
El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI	8	7,92
Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI	6	6,89
Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)	7	6,92
Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible	7	7,53
Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI	7	6,75
El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres	7	6,91
Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible	10	7,14

Variable	Alta complejidad	Media complejidad	Baja complejidad	Universidad 22	Promedio universidades
CH_requerimientos	4	8	10	6,00	5,97
CH_comunicación	4	8	10	8,00	7,61
CH_equipo_comprometido	4	8	10	8,00	7,92
CS_número_limitado	4	8	10	6,00	6,89
CS_entregables_proyecto	4	8	10	7,00	6,92
CS_nivel_alto_confianza	4	8	10	7,00	7,53
AMB_suposiciones	4	8	10	7,00	6,75
AMB_proyecto_TI	4	8	10	7,00	6,91
AMB_posible_terminar	4	8	10	10,00	7,14

Complejidad_proyecto = 0.119*CH_requerimientos + 0.129*CH_comunicación + 0.091*CH_equipo_comprometido + 0.110*CS_número_limitado + 0.070*CS_entregable_proyecto + 0.125*CS_nivel_alto_confianza + 0.125*AMB_suposiciones + 0.127*AMB_proyecto_TI + 0.104*AMB_posible_terminar

Nota. Tabla de autoría propia.

A cada variable le corresponde una pregunta, que fue evaluada por las universidades colombianas y por la Universidad 22. Se les aplicó la fórmula matemática y se obtuvieron los siguientes valores:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

Complejidad_proyecto = 7,30 (Universidad 22)

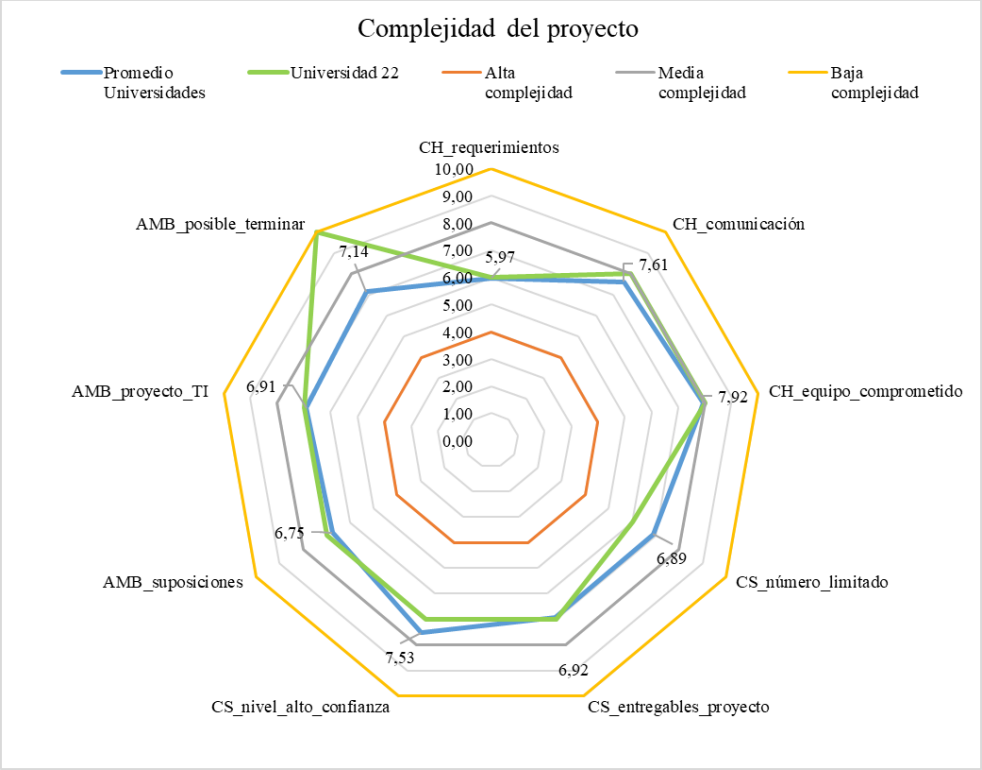
Como se mencionó anteriormente, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto, es decir, que entre más complejo sea el proyecto, el desempeño será menor. Con base en este enunciado, se diseñaron las preguntas de tal manera que, si la evaluación es alta, significa que la variable está contribuyendo de manera significativa al desempeño del proyecto; de lo contrario, una variable con una evaluación baja significa que la complejidad del proyecto es alta en este punto de análisis.

En la Tabla 26 se observa que la Universidad 22 obtuvo una evaluación inferior en comparación con el promedio de las universidades en las variables CS_número_limitado y CS_nivel_alto_confianza, lo cual permite inferir que estas variables contribuyen a incrementar de manera significativa la complejidad de los proyectos de TI en la Universidad 22. Las demás variables tuvieron un comportamiento al registrado por el promedio de las universidades. La variable AMB_posible_terminar obtuvo la evaluación más alta con un valor de 10.0, lo cual plantea la posibilidad de terminar, suspender o cancelar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible.

Con la información de la Tabla 26, se elaboró la Figura 59, en la que se pueden ver las evaluaciones del factor Complejidad_proyecto en el promedio de las universidades y el comportamiento de la Universidad 22.

Figura 59

La complejidad del proyecto en universidades grandes



Nota. Figura de autoría propia.

A continuación, en la Tabla 27 se muestran las preguntas que le corresponden al Desempeño del proyecto, en lo concerniente a la evaluación del promedio las universidades colombianas y de la Universidad 22.

Tabla 27

Factor Desempeño_proyecto en universidades grandes

Desempeño del proyecto	Universidad 22	Promedio universidades
Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)	8	8,03
Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)	8	7,08
Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)	6	7,98
Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)	9	8,25
Riesgos (eventos inciertos que pueden tener efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto)	6	6,69
Recursos (miembros del equipo o recursos físicos necesarios para completar el proyecto)	10	7,45
Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)	10	7,75
Comunicaciones (garantizar que la gestión de información sea oportuna y adecuada)	10	7,34
Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)	8	8,08
Criterios de gobernanza (cumplir con el marco de gobernanza de la Universidad)	9	8,16
Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)	8	7,81

Variable	Bajo desempeño	Medio desempeño	Alto desempeño	Universidad 22	Promedio universidades
Alcance	4	8	10	8,00	8,03
Cronograma	4	8	10	8,00	7,08
Costos	4	8	10	6,00	7,98
Calidad	4	8	10	9,00	8,25
Riesgos	4	8	10	6,00	6,69
Recursos	4	8	10	10,00	7,45
Adquisiciones	4	8	10	10,00	7,75
Comunicaciones	4	8	10	10,00	7,34
Satisfacción_interesados	4	8	10	8,00	8,08
Criterios_gobernanza	4	8	10	9,00	8,16
Integración	4	8	10	8,00	7,81

Desempeño_proyecto = 0.096*Adquisiciones + 0.095*Alcance + 0.119*Calidad + 0.104*Comunicaciones + 0.053*Costos + 0.077*Criterios_gobernanza + 0.089*Cronograma + 0.132*Integración + 0.096*Recursos + 0.045*Riesgos + 0.102*Satisfacción_interesados

Nota. Tabla de autoría propia.

Cada variable tenía una pregunta, la cual fue evaluada por las universidades colombianas y por la Universidad 22, se les aplicó la fórmula correspondiente y se lograron los siguientes valores:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

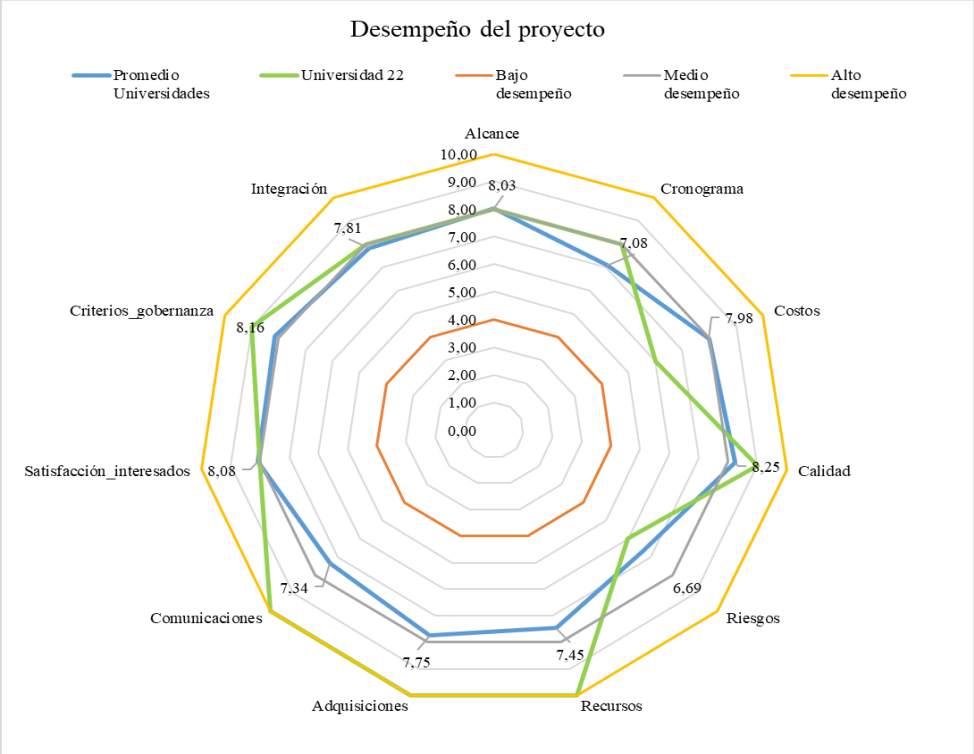
Desempeño_proyecto = 8,59 (Universidad 22)

Al realizar el comparativo, se puede concluir que la Universidad 22 tiene un comportamiento superior en la evaluación de las variables Cronograma, Calidad, Recursos, Adquisiciones, Comunicaciones, Criterios_gobernanza e Integración del proyecto; en contraste, en las variables Alcance, Costos, Riesgos y Satisfacción_interesados obtuvo una evaluación inferior al hacer la comparación con el promedio de las universidades.

Esta información se puede observar en la Figura 60, en la que se incluyen las evaluaciones del Desempeño_proyecto obtenidas por el promedio de las universidades y por la Universidad 22, utilizando la información de la Tabla 27.

Figura 60

El desempeño del proyecto en universidades grandes



Nota. Figura de autoría propia.

Continuando con la validación del Modelo en las universidades grandes, se procedió a realizar la intervención metodológica y se analizaron las oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora surgen de las preguntas en las que la universidad logró una evaluación más baja que el promedio de las universidades (en la Tabla 28 se muestra usando el color rojo); en caso contrario, las oportunidades de refuerzo se relacionan con las preguntas en que la universidad logró una evaluación más alta que el promedio de las universidades (en la Tabla 28 se resalta con el color verde). Estas convenciones de colores facilitan la asignación de prioridades, la toma de decisiones y la asignación de los recursos necesarios; se recomienda que las oportunidades de mejora tengan una mayor prioridad en comparación con las oportunidades de refuerzo.

Tabla 28

Intervención metodológica en universidades grandes

Componente	Universidad 22	Promedio universidades	Diferencia Nota 1	Acción
Gobernanza corporativa	**8,44**	**7,66**		
El Consejo Superior define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad	10	9,08	0,92	Refuerzo
El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad	7	7,03	-0,03	Mejora
Hay suficientes recursos e infraestructura disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad	10	7,06	2,94	Refuerzo
El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad	8	7,45	0,55	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad	8	7,89	0,11	Refuerzo
El Consejo Superior aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo	8	7,27	0,73	Refuerzo
Gobernanza de TI	**8,02**	**6,87**		
Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos	10	7,03	2,97	Refuerzo
El Consejo Superior conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial	9	6,83	2,17	Refuerzo
Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio	7	7,56	-0,56	Mejora
El Consejo Superior tiene una visión sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores	9	6,38	2,63	Refuerzo
El inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado	7	7,14	-0,14	Mejora
El Consejo Superior tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad	8	7,05	0,95	Refuerzo
El Consejo Superior obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial	6	6,45	-0,45	Mejora
El Consejo Superior obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI	8	6,52	1,48	Refuerzo
Gobernanza del proyecto	**9,15**	**7,75**		
Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y estrategias comerciales	8	7,86	0,14	Refuerzo
Su Universidad cuenta con número correcto proyectos de nuevos productos o servicios para sus recursos disponibles (personas, tiempo y dinero)	9	6,72	2,28	Refuerzo
El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad	9	8,44	0,56	Refuerzo
Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente	9	8,22	0,78	Refuerzo
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna	10	7,59	2,41	Refuerzo
La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa	10	7,72	2,28	Refuerzo

Complejidad del proyecto	**7,30**	**7,06**		
Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI	6	5,97	0,03	Refuerzo
Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI	8	7,61	0,39	Refuerzo
El equipo de la alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI	8	7,92	0,08	Refuerzo
Hay un número limitado de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI	6	6,89	-0,89	Mejora
Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (ej. eléctricas, mecánicas, digitales)	7	6,92	0,08	Refuerzo
Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del proyecto van a funcionar de una manera predecible	7	7,53	-0,53	Mejora
Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el ciclo de vida del proyecto de TI	7	6,75	0,25	Refuerzo
El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres	7	6,91	0,09	Refuerzo
Es posible terminar o aplazar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible	10	7,14	2,86	Refuerzo
Desempeño del proyecto	**8,59**	**7,74**		
Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio)	8	8,03	-0,03	Mejora
Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos)	8	7,08	0,92	Refuerzo
Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto)	6	7,98	-1,98	Mejora
Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos)	9	8,25	0,75	Refuerzo
Riesgos (eventos inciertos que pueden tener efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto)	6	6,69	-0,69	Mejora
Recursos (miembros del equipo o recursos físicos necesarios para completar el proyecto)	10	7,45	2,55	Refuerzo
Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto)	10	7,75	2,25	Refuerzo
Comunicaciones (garantizar que la gestión de información sea oportuna y adecuada)	10	7,34	2,66	Refuerzo
Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados)	8	8,08	-0,08	Mejora
Criterios de gobernanza (cumplir con el marco de gobernanza de la Universidad)	9	8,16	0,84	Refuerzo
Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto)	8	7,81	0,19	Refuerzo

Nota 1: Diferencia negativa: Acción de mejora. Diferencia positiva: Acción de refuerzo

Nota. Tabla de autoría propia.

De acuerdo con los valores obtenidos, en el caso de la Universidad 22, las decisiones relacionadas con el factor de Gobernanza corporativa se deben enfocar en asegurar que el portafolio de proyectos nuevos contenga solo proyectos de alto valor para la Universidad (proyectos rentables y de alto desempeño con perspectivas comerciales sólidas).

Con relación al factor de la Gobernanza de TI, se encontraron tres oportunidades de mejora, relacionadas con: generar mecanismos que permitan incrementar la satisfacción de los usuarios finales con la calidad del servicio, actualizar el inventario de los riesgos de TI relevantes para la Universidad y generar en forma oportuna y veraz los informes que requiere el Consejo Superior en los que se explica el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial.

En lo referente a la Gobernanza del proyecto, no se encontraron oportunidades de mejora; todas las variables quedarían sujetas a oportunidades de refuerzo, se destaca: la comunicación entregada por los miembros del equipo con relación al estado del proyecto de TI es oportuna y completa.

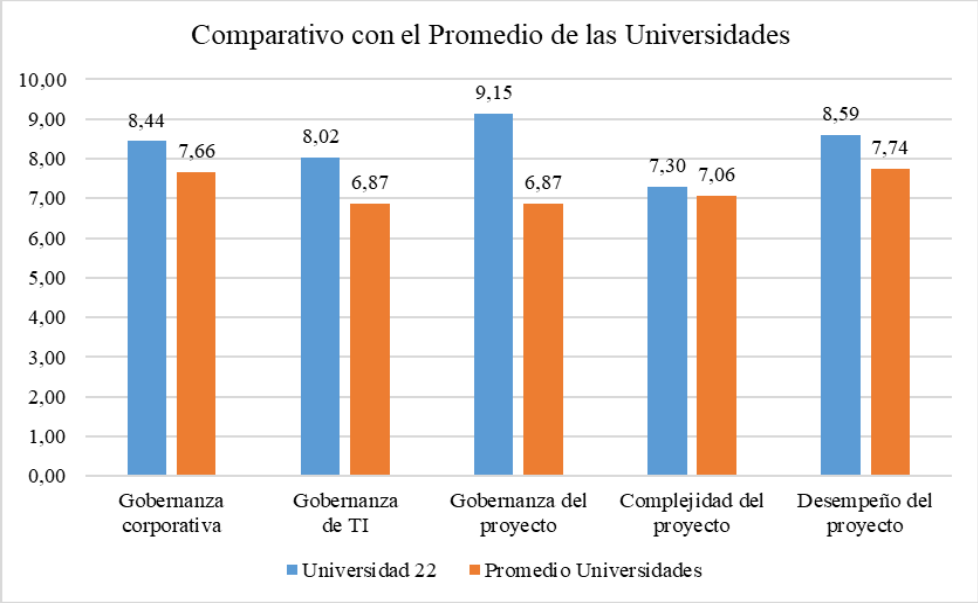
Con relación al factor de la Complejidad del proyecto fueron detectadas dos oportunidades de mejora: generar estrategias que limiten la cantidad de relaciones de dependencia entre los componentes del proyecto de TI y aumentar el nivel de confianza de que los componentes que se van a interconectar del proyecto funcionen de manera predecible.

Por último, el factor Desempeño del proyecto generó cuatro oportunidades de mejora relacionadas con el alcance del proyecto, los costos ocasionados durante el ciclo de vida del proyecto, los riesgos potenciales que pueden afectar los objetivos del proyecto y, finalmente, la satisfacción de los interesados.

La Figura 61 permite visualizar los valores obtenidos por la Universidad 22 en cada uno de los factores del Modelo en contraste con el promedio de las universidades colombianas.

Figura 61

Comparativo de los factores en universidades grandes



Nota. Figura de autoría propia.

Una vez se concluyó la presentación, se decidió enviar el Modelo a la Directora de TI para su aplicación en la Universidad 22, con el propósito de tomar las acciones necesarias para tomar las acciones de mejora y refuerzo. Finalmente, se planteó la posibilidad de hacer una reunión a finales del 2022, con el propósito de conocer las bondades que se derivan del uso del Modelo en la Universidad 22.

5.4.2 Universidad 19

Siguiendo con la validación del Modelo, se hizo la entrevista semiestructurada con el Director de Planeación de la Universidad 19. Se le expresó el agradecimiento por su participación en los cursos y conferencias, por diligenciar el formulario y se le presentaron los resultados particulares en comparación con el promedio de las universidades colombianas. A continuación, se presentan los análisis realizados con la información de la Universidad 19; no se incluyeron las gráficas ni las tablas debido a su estructura es la misma que se utilizó en el numeral anterior.

Se mostró la base de datos de los directores de TI y jefes de la oficina de planeación de las universidades que diligenciaron el formulario.

Para comenzar, en el promedio de las universidades colombianas se evaluó la gobernanza corporativa, de acuerdo con los valores obtenidos en las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso. Así mismo, se evaluaron estas variables en la Universidad 35. Con los valores obtenidos, se aplicó la fórmula y se obtuvieron las siguientes evaluaciones:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_Corporativa = 8,73 (Universidad 19)

Lo anterior muestra que la Universidad 19 presenta una evaluación mucho más alta en el factor Gobernanza_Corporativa en comparación con la evaluación del factor en el promedio de las universidades de Colombia.

A continuación, se toman en consideración las 4 variables de la gobernanza de TI en promedio las universidades. Se obtuvo la evaluación de las variables Estrategia_TI, Entrega_valor, Gestión_riesgo y Gestión_desempeño para el promedio de las universidades y para la Universidad 19. Los valores del factor Gobernanza_TI se calculó utilizando la fórmula matemática:

Gobernanza_TI = 6,87 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_TI = 8,00 (Universidad 19)

Con esta información, se evidenció que la Universidad 19 en este factor tiene una evaluación muy superior en comparación con el promedio de las universidades de Colombia.

En cuanto a la gobernanza del proyecto, se obtuvo la evaluación del promedio las universidades y de la Universidad 19. Se evaluaron las preguntas y se calcularon los valores de las variables Dirección_portafolio, Patrocinio_proyecto y Divulgación_informes; se utilizó la fórmula matemática y se obtuvo el valor del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_proyecto = 8,17 (Universidad 19)

Esta comparación muestra que la Universidad 19 tiene una posición superior, de manera significativa, en comparación con el promedio de las universidades.

En el factor de la Complejidad del proyecto se tomaron en cuenta 9 variables y se elaboró una pregunta para cada una; con los datos aportados por las universidades colombianas, se aplicó la fórmula y se obtuvieron los siguientes valores:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

Complejidad_proyecto = 7,22 (Universidad 19)

Como se discutió en el numeral anterior, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto, lo cual fue tenido en cuenta en la elaboración de las preguntas; una evaluación alta significa que la complejidad es baja y que variable aportó de manera importante al desempeño del proyecto; en contraste, una evaluación baja significa que la complejidad del proyecto es alta y que la variable genera un bajo aporte al desempeño del proyecto.

En el caso de la Universidad 19, el factor Complejidad_proyecto obtuvo una evaluación mayor que el promedio de las universidades, lo cual significa que la complejidad de los proyectos de TI es menor, en comparación de los proyectos que se desarrollan en el promedio de las universidades colombianas. Los valores obtenidos fueron coherentes con la situación real de la Universidad 19, lo cual permitió validar los resultados conseguidos en el factor de la Complejidad del proyecto.

Finalmente, se analizaron los valores obtenidos en las variables que le corresponden al Desempeño del proyecto, en el promedio las universidades colombianas y la Universidad 19. Se obtuvieron los siguientes valores:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

Desempeño_proyecto = 8,56 (Universidad 19)

En esta comparación la Universidad 19 presenta un comportamiento muy destacado de manera positiva en comparación con el promedio de las universidades colombianas.

Continuando con la validación del Modelo de Alineación de Gobernanza en la Universidad 19, se procedió a la intervención metodológica con el ánimo de determinar las oportunidades de mejora y de refuerzo. Las oportunidades de mejora corresponden a las preguntas en las que la evaluación de la universidad es inferior al promedio de las universidades, mientras que las oportunidades de refuerzo tienen que ver con las preguntas

en las que la Universidad 19 obtuvo una evaluación por encima del promedio de las universidades. Después de revisar las oportunidades de mejora y de refuerzo, se decidió enviarle el Modelo de Alineación de la Gobernanza al Director de Planeación para que lo aplique en la Universidad 19, lo acondicione a sus necesidades institucionales y lo empleen como una herramienta de gestión y toma de decisiones de la Universidad. En un tiempo razonable se realizará una nueva reunión que permita retroalimentar las mejoras implementadas.

5.4.3 Universidad 27

Continuando con el análisis, se hizo la entrevista semiestructurada con el Director de TIC de la Universidad 27. Se le agradeció su asistencia a los eventos de capacitación y la información que aportó en el formulario; así mismo, se le presentaron los valores obtenidos y su comparación con el promedio de las universidades colombianas. Luego, se presentaron los análisis específicos de la Universidad 27. En este numeral no se incluyeron las gráficas ni las tablas, debido a que la estructura utilizada es igual a la utilizada en el análisis de la Universidad 22.

Se presentó la base de datos de los directores de TI y los jefes de la oficina de planeación de las universidades que tramitaron el formulario.

Inicialmente, se evaluó la gobernanza corporativa en el promedio de las universidades colombianas, empleando los valores obtenidos de las variables Objetivos_Estratégicos, Provisión_Recursos y Control_Progreso. De igual manera, se evaluaron estas variables en la Universidad 27; se aplicó la fórmula y se encontraron los siguientes valores:

Gobernanza_Corporativa = 7,66 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_Corporativa = 8,41 (Universidad 27)

Lo anterior muestra que la Universidad 27 obtuvo una evaluación bastante superior en el factor Gobernanza_Corporativa, al hacer el comparativo con el valor logrado en el promedio de las universidades colombianas.

Luego, se analizaron las variables de la gobernanza de TI en el promedio de las universidades. Se evaluaron las variables Estrategia_TI, Entrega_valor, Gestión_riesgo y

Gestión_desempeño para el promedio de las universidades es significativamente mayor que el obtenido por el promedio de las universidades colombianas.

En lo referente a la gobernanza del proyecto, se encontró la evaluación del promedio las universidades y de la Universidad 27. Se evaluaron las preguntas y se calcularon los valores de las variables Dirección_portafolio, Patrocinio_proyecto y Divulgación_informes; se aplicó la fórmula y se calcularon los valores del factor Gobernanza del proyecto:

Gobernanza_proyecto = 7,75 (Promedio de las universidades)

Gobernanza_proyecto = 7,48 (Universidad 27)

Esta comparación muestra que la Universidad 27 tiene una posición inferior, con una diferencia pequeña, en comparación con el promedio de las universidades.

En el factor de la Complejidad del proyecto se tomaron en cuenta 9 variables y para cada una se construyó una pregunta; con las evaluaciones obtenidas de las universidades colombianas, se calcularon los siguientes valores:

Complejidad_proyecto = 7,06 (Promedio de las universidades)

Complejidad_proyecto = 6,31 (Universidad 27)

Según lo discutido en apartados anteriores, la complejidad del proyecto es inversamente proporcional al desempeño del proyecto; una evaluación alta quiere decir que la complejidad es baja y que variable aportó de manera significativa al desempeño del proyecto; por el contrario, una evaluación baja significa que la complejidad del proyecto es alta y que la variable produce un aporte bajo al desempeño del proyecto.

Para la Universidad 27, el factor Complejidad_proyecto logró una evaluación menor que el promedio de las universidades, con una diferencia grande, lo que significa que la complejidad de los proyectos de TI es mayor, en comparación con la complejidad de los proyectos que se desarrollan en el promedio de las universidades colombianas. Los valores obtenidos fueron coherentes con la situación real de la Universidad 27, lo cual permitió validar los resultados conseguidos en el factor de la Complejidad del proyecto.

Para terminar, se revisaron las evaluaciones obtenidas en las variables del Desempeño del proyecto, en el promedio las universidades colombianas y la Universidad 27. Los valores calculados por fórmula son los siguientes:

Desempeño_proyecto = 7,74 (Promedio de las universidades)

Desempeño_proyecto = 7,77 (Universidad 27)

Este comparativo arroja una diferencia muy pequeña de la Universidad 27 en comparación con el promedio de las universidades colombianas.

A continuación, se realizó la intervención metodológica con el propósito de encontrar las oportunidades de mejora y de refuerzo en la Universidad 27. Las oportunidades de mejora resultan cuando la evaluación de la pregunta en la universidad es menor que el promedio de las universidades, mientras que las oportunidades de refuerzo tienen que ver con las preguntas en las que la universidad logró una evaluación mayor que el promedio de las universidades.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente investigación se logró desarrollar un Modelo de Alineación de la Gobernanza (GAM), que incluye la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto, el cual fue adelantado de manera general y luego se hizo una aplicación en las universidades colombianas. En la Figura 41, se muestran los factores del modelo y los pesos relativos de cada una de las variables analizadas.

Así mismo, se realizó un análisis de la gobernanza de TI, la gobernanza de proyectos y la gobernanza corporativa, y se incorporó un desarrollo sobre la complejidad de los proyectos para que las entidades mejoren la gerencia de sus proyectos, fomentando el logro de sus objetivos, en función de las variables de estudio de esta investigación.

El sello diferenciador de esta investigación se logra a través de la construcción de un sistema de ecuaciones matemáticas que conforman el **modelo general estadístico**, utilizando el Análisis Factorial, la función Componentes Principales y el Análisis de Correlación para validar las hipótesis, que se muestra en la Tabla 29, y en la implementación de un **instrumento de intervención metodológica**, cuya aplicación práctica en las universidades colombianas se puede observar en las Tablas 16, 22 y 28, que se encuentran en el capítulo 5 de esta tesis doctoral.

Estos resultados finales, que se discutieron con los jefes de planeación o directores de TI, constituyen un importante aporte al conocimiento de la gestión de sus proyectos de TI y al mejoramiento en las prácticas de la gobernanza en las universidades colombianas.

Para el autor de esta tesis, resultó un trabajo demandante y satisfactorio a la vez, que le aportó los conocimientos y experiencia necesarios para tomar el rol de consultor y poder asesorar instituciones y empresas, logrando un posicionamiento en el mercado colombiano como experto en los temas de gobernanza, complejidad y desempeño de los proyectos.

Tabla 29

Modelo estadístico de la Alineación de la Gobernanza

Factor	Ecuación
Gobernanza Corporativa	Gobernanza_Corporativa = 0.385*Control_Progreso + 0.347*Objetivos_Estratégicos + 0.267*Provisión_Recursos
Gobernanza de TI	Gobernanza_TI = 0.251*Entrega_valor + 0.257*Estrategia_TI + 0.243*Gestión_desempeño + 0.249*Gestión_riesgo
Gobernanza del Proyecto	Gobernanza_proyecto = 0.345*Dirección_portafolio + 0.320*Divulgación_informes +0.335*Patrocinio_proyecto
Complejidad del Proyecto	Complejidad_proyecto = 0.104*AMB_posible_terminar + 0.127*AMB_proyecto_TI + 0.125*AMB_suposiciones + 0.129*CH_comunicación + 0.091*CH_equipo_comprometido + 0.119*CH_requerimientos + 0.070*CS_entregables_proyecto + 0.125*CS_nivel_alto_confianza + + 0.110*CS_número_limitado
Desempaño del Proyecto	Desempeño_proyecto = 0.096*Adquisiciones + 0.095*Alcance + 0.119*Calidad + 0.104*Comunicaciones + 0.053*Costos + 0.077*Criterios_gobernanza + 0.089*Cronograma + 0.124*Integración + 0.096*Recursos + 0.045*Riesgos + 0.102*Satisfacción_interesados

Nota. Tabla de autoría propia.

El propósito principal del modelo se enfocó en contribuir al mejoramiento de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos, así como la evaluación de la complejidad y el desempeño de los proyectos, lo cual redundará en el mejoramiento del desempeño de los proyectos y el logro del éxito en la gerencia de proyectos de TI, que permitirá, a su vez, mejorar la posición estratégica y el desempeño operacional de las universidades colombianas, aportando al mejoramiento de la educación y a la generación de valor en las organizaciones.

Para su desarrollo se realizó el levantamiento de información sobre las variables relevantes utilizando la experiencia y el conocimiento de 64 jefes de planeación o directores de TI de las universidades colombianas, mediante la comunicación a través del correo electrónico, llamadas telefónicas, utilización de plataformas y con una estrategia novedosa que consistió en la programación de un cursos sobre GERENCIA ESTRATÉGICA DE PROYECTOS, el cual resultó de interés para los jefes de planeación

y directores de TI y útil para los propósitos de esta investigación, apoyando de manera significativa la actividad de levantamiento de la información.

Como resultado de la vigilancia tecnológica, se consultaron las bases de datos Scopus, WOS y Science Direct y se encontraron tendencias en el ámbito internacional y en Colombia, relacionadas con las problemáticas de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos, el desempeño y el éxito de los proyectos. Así mismo, se realizó el estudio de los proyectos complejos, la creación de modelos de gerencia de proyectos complejos y la aplicación de estándares reconocidos que contribuyen a la solución de diversos problemas en el ámbito gerencial, mejorando la eficiencia de la gestión de proyectos y aumentando la productividad y la rentabilidad de las instituciones. Se encontró que la incorporación de controles internos en las prácticas de comunicación existentes en los proyectos complejos de desarrollo de sistemas de información contribuye a predecir el comportamiento de los componentes de TI en entornos diferentes.

Se recomienda utilizar el modelo desarrollado de alineación de la gobernanza, la complejidad del proyecto y el desempeño del proyecto el cual contribuirá al mejoramiento de los indicadores de éxito en la gerencia de proyectos de TI, que contribuya a mejorar la posición estratégica y el desempeño operacional de las universidades colombianas. Además, se recomienda un nuevo enfoque gerencial para los proyectos complejos, ya que se evidenció que hoy en día se utilizan herramientas y técnicas de la gerencia tradicional, lo cual es muy riesgoso y en contados casos se logrará terminar el programa o proyecto en forma exitosa.

El uso de estándares internacionales de reconocido prestigio, como un pilar importante en la implementación del Modelo de Alineación de la Gobernanza hace parte de las mejores prácticas gerenciales, mediante las cuales se optimizan los recursos y se mejoran los resultados obtenidos. Se logró un análisis exhaustivo de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI y la gobernanza de proyectos, en conjunto con el análisis de un modelo de gestión de proyectos complejos, para que las universidades colombianas mejoren la gerencia de sus proyectos, fomentando el logro de sus objetivos, en función de las variables de estudio establecidas.

Con relación al uso del modelo de ecuaciones estructurales, mediante el Método paso a paso, se obtuvo un modelo definitivo luego de dos corridas y se encontró que la ecuación matemática para determinar el desempeño del proyecto incluye directamente la gobernanza del proyecto y la complejidad del proyecto. Una gran conclusión de que no hayan marcado de manera separada es que las universidades colombianas no encuentran una diferencia clara entre los factores de la gobernanza, lo cual abre nuevos caminos de investigación para encontrar la razón sobre la ocurrencia de esta situación y explicar sus posibles causas.

En cuanto a la validación del GAM, resultó de gran utilidad la segmentación de las universidades en pequeñas, medianas y grandes, ya que se logró una retroalimentación muy valiosa sobre las problemáticas diferenciales en cada uno de estos segmentos. Los directores de TI o jefes de planeación consultados en las entrevistas semiestructuradas hicieron excelentes aportes que permitieron validar cada uno de los constructos que conformaron el Análisis Factorial y se generó un mecanismo de intervención metodológica que no se queda la investigación en un modelo teórico, sino que se detectan unas **oportunidades de mejora** que deben ser implementadas en las universidades, lo cual a su vez requiere de la voluntad política de la alta dirección de las universidades, es decir, el Consejo Superior y la Rectoría.

Esta voluntad se debe traducir en recursos y directrices fundamentales para un mejoramiento institucional y el logro de los objetivos trazados en el Plan Estratégico Institucional de cada universidad.

Adicionalmente, se pudieron detectar otras **oportunidades de refuerzo** que también demandan recursos y trabajo por parte de los funcionario de la universidad. Si no se atienden estos casos, se puede deteriorar el aspecto analizado y esto conllevaría mayores riesgos y la posibilidad de que se dificulte el logro de los objetivo corporativos.

Una nueva línea de investigación se podría orientar a la aplicación del GAM en otros sectores económicos; por ejemplo, en la banca, cuando se habla de gobernanza, las personas piensan en el gobierno de la organización y lo ven como el ente que maneja y regula la institución, pero falta mucha educación al respecto, la gente no lo distingue bien, el concepto no está bien interiorizado y se debe dar explicación a este fenómeno desde el punto de vista estadístico.

Uno de los puntos a resaltar es que se parte de un modelo general conformado por cinco constructos y para este caso particular de las universidades colombianas se pueden hacer los análisis utilizando tres constructos. Aplicando este mismo modelo general a otro sector de la economía, podría funcionar de una manera diferente. Podrían aparecer nuevas personas interesadas en la gobernanza, con ganas de trabajar este tema y que pueden aprovechar los resultados obtenidos en esta tesis doctoral y hacer la investigación en otra parte (por ejemplo, en el sector TI en empresas, en el sector financiero, en proyectos de construcción, etc.) para ver cómo cambian los resultados de este modelo.

Otra investigación interesante sería hacer una labor educativa sobre la gobernanza, hay varias líneas: (1) introducir criterios de gobernanza en la educación en gerencia de proyectos y (2) Se podría trabajar con la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), con las asociaciones de universidades, la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), con la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS), etc., con el propósito de divulgar los resultados encontrados en la presente investigación.

Se podría comenzar con los hallazgos de la investigación, continuar con la explicación de los conceptos de gobernanza y por qué es importante y que los proyectos de TI no están alcanzando su desempeño máximo, porque no se están diferenciando de manera adecuada los conceptos de la gobernanza (gobernanza corporativa, gobernanza de TI y gobernanza del proyecto).

Cuando se hace investigación, y en especial a nivel doctoral, quedan muchos temas abiertos y aquí ya se vislumbran varias oportunidades que se pueden desarrollar para seguir trabajando esta temática. Como futuras líneas de investigación se propone realizar el levantamiento de la información y aplicación del GAM en las otras IES: 139 Instituciones Universitarias / Escuelas Tecnológicas, 54 Instituciones Tecnológicas y 37 Instituciones Técnicas Profesionales (SNIES, 2020). Además, profundizar sobre la relación de la gerencia de proyectos complejos, gobernanza corporativa y gobernanza de los proyectos, con el propósito de lograr un mejoramiento significativo en el desempeño de los proyectos y el incremento en la generación de valor para las organizaciones.

Finalmente, como futura línea de investigación, se deben incluir unos indicadores clave de desempeño (KPI) para cada tipo de proceso y servicio que permitan identificar y medir el nivel de alineación entre la gobernanza corporativa y la gobernanza de TI. Otra futura línea de investigación: se propone implementar el GAM en el sector salud en Colombia. En las Empresas de Salud del Estado (ESE) dentro de un contexto de Lean, se pueden dimensionar varios componentes: el componente de procesos (prestación de servicios), el componente organizativo (aseguramiento) y el componente tecnológico (tecnología sanitaria). Su sostenibilidad financiera se analiza a partir de cada ESE (López-Sevillano y Aparicio-Pico, 2019). Además, se debe profundizar sobre la relación de la gerencia de proyectos complejos, la gobernanza corporativa y la gobernanza de los proyectos, con el propósito de lograr un mejoramiento significativo en el desempeño de los proyectos y el incremento en la generación de valor para las organizaciones.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

Abbott, K. W. y Snidal, D. (2001). International 'standards' and international governance. *Journal of European Public Policy*, *8*(3), 345-370.

ACIS. (2006, 10 de diciembre). *Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas. VI Encuesta Nacional de Gerencia de Proyectos*. http://52.0.140.184/ typo43/fileadmin/ Base_de_Conocimiento/VI_Jornada_Gerencia/VJGPTI Acueto.pdf.

ACIS (2014). X Encuesta de gerencia de proyectos. Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas.

Adhiatma, D. y Legowo, N. (2018). 4 Domains of Cobit Framework Version 5.0 that can be used to evaluating Information Technology Project Management Governance in the IT function. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, *96*(23).

Adler, T.R., Scherer, R.F., Barton, S.L. y Katerberg, R. (1998), An Empirical Test of Transaction Cost Theory: Validating Contract Typology. *Journal of Applied Management Studies, 7*(1), 185–200.

AENOR. (2011). *Norma Experimental UNE 166006 Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.*

Aguilera J. R. (2000). *Modelo Querétaro: CIIDET*. Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias.

Ali, S. y Green, P. (2012). Effective information technology (IT) governance mechanisms: An IT outsourcing perspective. *Information Systems Frontiers*, *14*(2), 179-193.

Ali, S., Green, P. y Robb, A. (2015). Information technology investment governance: What is it and does it matter? *International Journal of Accounting Information Systems*, 18, 1-25.

Altshuler, A. y Luberoff, D. (2003). *Mega-Projects: The Changing Politics of Urban Public Investment.* Brookings Institution Press.

APM Association for Project Management. (2004). *Directing Change: A Guide to Governance of Project Management.*

APM Association for Project Management. (2006). *Association for Project Management Body of Knowledge APMBOK.*

APM Association for Project Management. (2011). *Directing Change: A Guide to Governance of Project Management.* Second ed. Ibis UK: House, Regent Park.

Archer, N. P. y Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, *17*(4), 207-216.

Ashraf, J., Khattak, N. S. y Zaidi, A. M. (2010). Why do public sector IT projects fail. *In 2010 The 7th International Conference on Informatics and Systems (INFOS).* 1-6. IEEE.

Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time, and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International journal of project management*, *17*(6), 337-342.

Atkinson, R., Crawford, L. y Ward, S. (2006). Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management*, 24, 687-698.

Barcellos, L. (2011). *Modelos de gestión aplicados a la sostenibilidad empresarial (Tesis Doctoral)*. Universidad de Barcelona.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, *17*(1), 99-120.

Barney, J. B. y Hesterly, W. (1996). Organizational Economics: Understanding the Relationship between Organizations and Economic Analysis. *Handbook of Organization Studies*, S.R. Clegg, C. Hardy, and W.R. Nord (eds)., Sage Publications, 115–147.

Bekker, M. C., y Steyn, H. (2007). Defining 'project governance' for large capital projects. *AFRICON 2007*, 1-13. IEEE.

Bemelmans-Videc, M. L., Rist, R. C. y Vedung, E. O. (Eds.). (2011). *Carrots, sticks, and sermons: Policy instruments and their evaluation* (Vol. 1). Transaction Publishers.

Bergen, M., Dutta, S. y Walker, O.C. (1992). Agency Relationships in Marketing: A Review of the Implications and Applications of Agency and Related Theories. *Journal of Marketing, 56*(3), 1.

Beşli, E. y Öner, M. A. (2014). An exploratory study on the development and application of integrated information technology management model. *International Journal of Innovation and Technology Management, 11*(03), 1450018.

Besner, C. y Hobbs, B. (2012). An empirical identification of project management toolsets and a comparison among project types. *Project Management Journal, 43*(5), 24–46.

Bharadwaj, A. S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation. *MIS Quarterly, 24*(1), 169–196.

Blomquist, T. y Müller, R. (2006). *Middle Managers in Program and Portfolio Management: Practice, Roles, and Responsibilities.* Project Management Institute.

Bowen, P. L., Cheung, M. Y. D. y Rohde, F. H. (2007). Enhancing IT governance practices: A model and case study of an organization's efforts. *International Journal of Accounting Information Systems*, *8*(3), 191-221.

Bradley, R. V., Byrd, T. A., Pridmore, J. L., Thrasher, E., Pratt, R. M., y Mbarika, V. W. (2012). An empirical examination of antecedents and consequences of IT governance in US hospitals. *Journal of Information Technology*, *27*(2), 156-177.

Brown, S. y Eisenhardt, K. M. (1997). The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations. *Administrative Science Quarterly*, 42, 1–34.

Brown, W. C. (2006). IT governance, architectural competency, and the Vasa. *Information Management Computer Security*.

Bryde, D. (2008). Perceptions of the impact of project sponsorship practices on project success. *International Journal of Project Management*, *26*(8), 800-809.

Budayan, C., Dikmen, I., y Birgonul, M. T. (2015). Alignment of project management with business strategy in construction: evidence from the Turkish contractors. *Journal of Civil Engineering and Management, 21*(1), 94-106.

Budu, J. (2018). Applying Agile Principles in Teaching Undergraduate Information Technology Project Management. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE), 14*(3), 29-40.

Butler, C. W., Vijayasarathy, L. R. y Roberts, N. (2020). Managing software development projects for success: Aligning plan- and agility-based approaches to project complexity and project dynamism. *Project Management Journal, 51*(3), 262-277.

Byrne, B. (1998). *Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications, and Programming*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Calvo-Mora, A., Navarro-García, A. y Periañez-Cristóbal, R. (2015). Project to improve knowledge management and key business results through the EFQM excellence model. *International Journal of Project Management*, 33, 1638-1651.

Cárdenas, I. C., Voordijk, H. y Dewulf, G. (2018). Beyond project governance. Enhancing funding and enabling financing for infrastructure in transport. Findings from the importance analysis approach. *European Journal of Transport and Infrastructure Research, 18*(4).

Carlton, D. y Peszynski, K. (2019). Situational incompetence: The failure of governance in the management of large-scale IT projects. *International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT*, 224-244. Springer, Cham.

Carvajal, A. (2002). Teorías y Modelos: Formas de representación de la realidad. *Revista Comunicación - REDALYC, 12*(1), 1-14.

Carvalho, M., Patah, L. y Bido, D. (2015). Project management and its effects on project success: Cross-country and cross-industry comparisons. *International Journal of Project Management*, 33, 1509–1522.

Cea, M. (2002). *Análisis Multivariante. Teoría y práctica en la Investigación social*. Síntesis.

Chaix, Y. y Silva, E. (2008). *Business and IT Governance Alignment Simulation Essay on a Business Process and IT Service Model.*

Chan, C. W. N., Cheng, C. H., Gunasekaran, A. y Wong, K. F. (2012). A framework for applying real options analysis to information technology investments. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, *10*(2), 217-237.

Chari, K. y Agrawal, M. (2018). Impact of incorrect and new requirements on waterfall software project outcomes. *Empirical Software Engineering*, *23*(1), 165-185.

Checkland, P. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. Wiley y Chichester.

Chong, J. L., Tan, P. y Felix, B. (2012). IT governance in collaborative networks: A socio-technical perspective. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, *4*(2), 3.

Christensen, T. y Lægreid, P. (2017). *Transcending new public management*. Taylor y Francis.

Clarke, T. (2004). The Stakeholder Corporation: A Business Philosophy for the Information Age in Theories of Corporate Governance: The Theoretical Foundations (Clarke, T. ed.). *London: Routhlege*, 189-203.

Clegg, S. (1994). Weber and Foucault: Social theory for the study of organizations. *Organization*, *1*(1), 149-178.

Clegg, S. R., Pitsis, T. S., Rura-Polley, T. y Marosszeky, M. (2002). Governmentality matters: designing an alliance culture of inter-organizational collaboration for managing projects. *Organization studies*, *23*(3), 317-337.

Cobb, R. (Ed.). (2014). *The paradox of authenticity in a globalized world*. Springer.

Cooke, D., Gelman, L. y Peterson, W. J. (2001). *ERP Trends. Strategy and Leadership*. R-1292-01-RR.

Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management, 20*(3), 185–190.

Crawford, L., Cooke-Davies, T., Hobbs, B., Labuschagne, L., Remington, K. y Chen, P. (2008). Governance and support in the sponsoring of projects and programs. *Project Management Journal, 39*(S1), S43–S55.

Cupani, M. (2012). *Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación*. Tesis, 186-199.

Curran, C., Niedergassel, B., Picker, S. y Leker, J. (2009). Project leadership skills in cooperative projects. *Management Res. News, 32*(5), 458–468.

Da Silva, R. F. y De Melo, F. C. L. (2016). Modelos Híbridos de Gestão de Projetos Como Estratégia na Condução de Soluções em Cenários Dinâmicos e Competitivos. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 12*(3).

Damianides, M. (2005). Sarbanes-Oxley and IT governance: new guidance on IT control and compliance. *Information Systems Management, 22*(1), 77–85.

De Haes, S. y Van Grembergen, W. (2009). An exploratory study into IT governance implementation and its impact on business/IT alignment. *Information Systems Management*, *26*(2), 123–137.

De Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International Journal of Project Management*, *6*(3), 164-170.

Díez-Silva, H. M., Pérez-Ezcurdia, M. A., Gimeno-Ramos, F. N. y Montes-Guerra, M. I. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (73), 60-79.

Drouin, N., Müller, R., Sankaran, S. y Vaagaasar, A. L. (2021). Balancing leadership in projects: Role of the socio-cognitive space. *Project Leadership and Society*, *2*, 100031

Dwivedi, Y. K., Wastell, D., Henriksen, H. Z. y De, R. (2015a). Guest editorial: Grand successes and failures in IT: Private and public sectors. *Information Systems Frontiers*, *17*(1), 11-14.

Dwivedi, Y. K., Wastell, D., Laumer, S., Henriksen, H. Z., Myers, M. D., Bunker, D., . y Srivastava, S. C. (2015b). Research on information systems failures and successes: Status update and future directions. *Information Systems Frontiers, 17*(1), 143-157.

EFQM, (2003). *EFQM Excellence Model*. European Foundation for Quality Management.

El Ghorfi, R., Aroussi, M. E., Ouadou, M. y Aboutajdine, D. (2017). IT project management under real options theory and IT governance: a case study on organization relocation. *International Journal of Management and Decision Making, 16*(3), 196-223.

Escobedo, M., Hernández, J., Estebané, V. y Martínez, G. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia y Trabajo, 18*(55), 16-22.

Figueroa-Flores, J. R., Acosta-Gonzaga, E. y Ruiz-Ledesma, E. F. (2020). Causes of failure in the implementation and functioning of information systems in organizations. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11*(6), 137-142.

Flapper, S. D. P., Fortuin, L. y Stoop, P. P. M. (1996). Towards consistent performance management systems. *International Journal of Operations and Production Management, 16(7),* 27-37.

Flood, R. y Jackson, M. (1991). *Creative Problem Solving*. Wiley y Chichester.

Flórez-Parra, J. M., López-Pérez, M. V. y López-Hernández, A. M. (2019). Corporate governance in Colombian universities. *International Review of Administrative Sciences, 85*(3), 544-565.

Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M. K. y Buhl, S. L. (2003). How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects? *Transport reviews, 23*(1), 71-88.

Gantman, S. y Fedorowicz, J. (2016). Communication and control in outsourced IS development projects: Mapping to COBIT domains. *International Journal of Accounting Information Systems, 21*, 63-83.

Garel, G. (2013). A history of project management models: From pre-models to the standard models. *International Journal of Project Management*, 31, 663-669.

Garland, R. (2009). *Project Governance: A Practical Guide to Effective Project Decision Making.* Kogan Page.

Ghosh, S., Amaya, L. y Skibniewski, M. J. (2012). Identifying areas of knowledge governance for successful projects. *Journal of Civil Engineering and Management, 18*(4), 495-504.

Gordillo-Mejía, A., Licona-Padilla, D. y Acosta-Gonzaga, E. (2013). *Desarrollo y aprendizaje organizacional mediante el uso de TIC's.* Segunda Ed. Editorial Trillas.

Gottfried, I. S. (1989). When disaster strikes. *Information Systems Management, 6*(2), 86–89.

Gransberg, D. D., Shane, J. S., Strong, K. y Del Puerto, C. L. (2013). Project complexity mapping in five dimensions for complex transportation projects. *Journal of Management in Engineering*, *29*(4), 316-326.

Greca, I. y Moreira, M. (1998). Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo. *Enseñanza de las Ciencias, 16*(2), 289-303.

Green Project Management – GPM. (2016). *The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management.* Release 1.5.

Grembergen, W. V. (2003). *Strategies for information technology governance*. Igi Global.

Gwillim, D., Dovey, K. y Wieder, B. (2005). The politics of post-implementation reviews. *Information Systems Journal*, *15*(4), 307-319.

Haenlein, M. y Kaplan, A. (2004). A Begginner's Guide to Partial Least Squares Analysis. *Understanding Statistics, 3*(4), 283-297.

Hagan, G., Bower, D. y Smith, N. (2011). Managing complex projects in multi-project environments. *Symposium conducted at the meeting of the 27th Annual ARCOM Conference.*

Hair, J., Black, W., Babin, B. y Anderson, R. (2019). *Multivariate Data Analysis.* Cengage Learning.

Hardy, G. (2006). Using IT governance and COBIT to deliver value with IT and respond to legal, regulatory and compliance challenges. *Information Security Technical Report, 11*(1), 55-61.

Heerkens, G. R. (2002). *Project management*. McGraw Hill Professional.

Henderson, J. C. y Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal, 32*(1), 472-485.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). McGraw-Hill.

Herz, T. P., Hamel, F., Uebernickel, F. y Brenner, W. (2012). IT Governance Mechanisms in Multisourcing-A Business Group Perspective. *45th Hawaii International Conference on System Sciences,* 5033-5042. IEEE.

Hoving, R. (2010). Information Technology Leadership Challenges–Past, Present, and Future. *EDPACS, 42*(4), 15-23.

Huang, R., Zmud, R. W. y Price, R. L. (2010). Influencing the effectiveness of IT governance practices through steering committees and communication policies. *European Journal of Information Systems*, *19*(3), 288-302.

Hyväri, I., 2006. Project management effectiveness in project-oriented business organizations. *International Journal of Project Management, 24*(3), 216–225.

ICCPM. (2012). *Complex Project Manager Competency Standards. Version 4.1.*

Imamoglu, O. y Gozlu, S. (2008). The sources of success and failure of information technology projects: Project managers' perspective. *PICMET: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings,* 1430-1435.

IPMA International Project Management Association. (2015). *IPMA Individual Competency Baseline ICB 4.*

Iranmanesh, S. H., Shakhsi-Niaei, M., Yazdi, D. y Amin, M. (2017). A Decision Support System for Stakeholder Management during Different Project Phases considering Stakeholders' Personality Types and Available Resources (The Case of Behsama Web-Based Information System). *Journal of Information Technology Management*, *9*(4), 679-700.

IT Governance Institute. (2011). *Global Status Report on the Governance of Enterprise.* IT (Geit).

Jackson, S. (2011). Organizational culture and information systems adoption: A three-perspective approach. *Information and Organization*, *21*(2), 57-83.

Jacoby, S. (2005). Corporate governance and society. *Challenge*, *48*(4), 69-87.

Jensen, M.C. (2000), *A Theory of the Firm: Governance, Residual Claims, and Organizational Forms.* Cambridge: Harvard University Press.

Jiang, J. J., Chang, J. Y., Chen, H. G., Wang, E. T. y Klein, G. (2014). Achieving IT program goals with integrative conflict management. *Journal of Management Information Systems*, *31*(1), 79-106.

Johnson, J. (2020). CHAOS 2020: Beyond Infinity. *Standish Group*.

Johnson, J. y Mulder, H. (2020). ENDLESS MODERNIZATION.

Jorgensen, M. y Molokken-Ostvold, K. (2006). How large are software cost overruns? A review of the 1994 CHAOS report. *Information and Software Technology*, *48*(4), 297-301.

Joslin, R. y Müller, R. (2015). Relationships between a project management methodology and project success in different project governance contexts. *International Journal of Project Management*, *33*(6), 1377-1392.

Joslin, R. y Müller, R. (2016a). Identifying interesting project phenomena using philosophical and methodological triangulation. *International Journal of Project Management*, *34*(6), 1043-1056.

Joslin, R. y Müller, R. (2016b). The relationship between project governance and project success. *International Journal of Project Management, 34*(4), 613-626.

Kaplan, D. (2008). *Structural equation modeling: Foundations and extensions*. Second edition. Newbury Park. Sage Publications.

Killen, C. P., Hunt, R. A. y Kleinschmidt, E. J. (2008). Project portfolio management for product innovation. *International Journal of Quality y Reliability Management, 25*(1), 24-38.

Kiridena, S. y Sense, A. (2016). Profiling project complexity: Insights from complexity science and project management literature. *Project Management Journal, 47*(6), 56-74.

Klakegg, O. J., Williams, T., Magnussen, O. M. y Glasspool, H. (2008). Governance frameworks for public project development and estimation. *Project Management Journal*, *39*(1_suppl), S27-S42.

Kline, R. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.

Korac-Kakabadse, N. y Kakabadse, A. (2001). IS/IT governance: Need for an integrated model, Corporate Governance. International Journal of Business in Society.

Larson, E. y Gray, C. (2013). *Project management: the managerial process with MS project.* McGraw-Hill Education.

Lee, J., Park, J. G. y Lee, S. (2015). Raising team social capital with knowledge and communication in information systems development projects. *International Journal of Project Management, 33*(4), 797-807.

Lei, H., Fang, X., Rajkumar, T. M. y Holsapple, C. (2020). Recovering Troubled IT Projects: The Roles of Transformational Leadership and Project Complexity. *Information Systems Frontiers*, 1-13.

Lemke, T. (2001). The Birth of Bio-politics: Michel Foucault's Lecture at the Collège de France on Neo-liberal Governmentality. *Economy and Society*, *30*(2), 190–207.

Lessard, D., Sakhrani, V. y Miller, R. (2014). House of Project Complexity—understanding complexity in large infrastructure projects. *Engineering project organization journal*, *4*(4), 170-192.

Lin, L., Müller, R., Zhu, F. y Liu, H. (2019). Choosing suitable project control modes to improve the knowledge integration under different uncertainties. *International Journal of Project Management*, *37*(7), 896-911.

Liu, L. y Yetton, P. (2009). Sponsorship and IT vendor management of projects. *Journal of Information Technology*, *24*(1), 46-54.

López-Sevillano, A. y Aparicio-Pico, L. (2019). *Modelo de integración de servicios para el sistema de salud en Colombia.* 1st ed.; Publisher: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 57-97.

Ma, H., Zeng, S., Lin, H., Chen, H. y Shi, J. J. (2017). The societal governance of megaproject social responsibility. *International Journal of Project Management, 35*(7), 1365-1377.

Ma, T., Ding, J., Wang, Z. y Skibniewski, M. J. (2020). Governing government-project owner relationships in water megaprojects: a concession game analysis on allocation of control rights. *Water Resources Management*, *34*(13), 4003-4018.

Marmolejo Carrasco, D. F. (2021). Gobernanza de proyectos en la gestión de reclamaciones contractuales para el sector de infraestructura energética de Colombia.

Mata, F. J., Fuerst, W. L. y Barney, J. B. (1995). Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis. *MIS Quarterly, 19*(4), 487–505.

Meskendahl, S. (2010). The influence of business strategy on project portfolio management and its success—A conceptual framework. *International Journal of Project Management*, *28*(8), 807-817.

Miguel, P. A. C. (2008). *Portfolio management and new product development implementation: A case study in a manufacturing firm*.

Miller, R. y Hobbs, B. (2005). Governance regimes for large complex projects. *Project Management Journal*, *36*(3), 42-50.

Mineducación. (2020, 9 de julio). *https://www.mineducacion.gov.co/*. portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/231240:Instituciones-de-Educacion-Superior.

Morgeson, F. y Hofmann, D. (1999). The structure and function of collective constructs: Implications for multilevel research and theory development. *Academy of Management Review, 24*(2), 249–265.

Morozov, V., Kalnichenko, O. y Kolomiiets, A. (2019, 12 de diciembre). Research of the Impact of Changes Based on Extemal Influences in Complex IT Projects. *2019 IEEE International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT),* 481-487. IEEE.

Morris, P. y Jamieson, A. (2004). *Translating corporate strategy into project strategy: Realizing corporate strategy through project management*. Project Management Institute.

Müller, R. (2009). *Project Governance.* Gower Publishing.

Müller, R. (2014). Ethics and Governance in the Temporary Organization. *Advancing Human Resource Project Management,* 489-512.

Müller, R. (2016). Organizational project governance. *Governance and Governmentality for Projects: Enablers, Practices, and Consequences*, 25-38.

Müller, R. y Turner, J. R. (2005). The impact of principal–agent relationship and contract type on communication between project owner and manager. *International Journal of Project Management*, *23*(5), 398-403

Müller, R., Andersen, E. S., Kvalnes, O., Shao, J., Sankaran, S., Rodney Turner, J., Biesenthal, C., Walker, D. y Gudergan, S. (2013). The interrelationship of governance, trust, and ethics in temporary organizations. *Project Management Journal*, *44*(4), 26-44.

Müller, R., Glückler, J. y Aubry, M. (2013). A relational typology of project management offices. *Project Management Journal*, *44*(1), 59-76.

Müller, R., Turner, R., Andersen, E. S., Shao, J. y Kvalnes, Ø. (2014). Ethics, trust, and governance in temporary organizations. *Project Management Journal*, *45*(4), 39-54.

Müller, R. y Lecoeuvre, L. (2014). Operationalizing governance categories of projects. *International Journal of Project Management*, *32*(8), 1346-1357.

Müller, R., Pemsel, S. y Shao, J. (2014). Organizational enablers for governance and governmentality of projects: A literature review. *International Journal of Project Management*, *32*(8), 1309-1320.

Müller, R., Pemsel, S. y Shao, J. (2015). Organizational enablers for project governance and governmentality in project-based organizations. *International Journal of Project Management*, *33*(4), 839-851.

Müller, R. y Martinsuo, M. (2015). The impact of relational norms on information technology project success and its moderation through project governance. *International Journal of Managing Projects in Business*, *8*(1), 154-176.

Müller, R., Zhai, L., Wang, A. y Shao, J. (2016). A framework for governance of projects: Governmentality, governance structure and projectification. *International Journal of Project Management*, *34*(6), 957-969.

Müller, R. y Kvalnes, Ø. (2016). Project governance and project ethics. *Governance and Governmentality for Projects: Enablers, Practices, and Consequences*, 181-194.

Müller, R., Turner, J. R., Andersen, E. S., Shao, J. y Kvalnes, Ø. (2016). Governance and ethics in temporary organizations: the mediating role of corporate governance. *Project Management Journal*, *47*(6), 7-23.

Müller, R., Zhai, L. y Wang, A. (2017). Governance and governmentality in projects: Profiles and relationships with success. *International Journal of Project Management*, *35*(3), 378-392.

Müller, R., Sankaran, S., Drouin, N., Vaagaasar, A. L., Bekke, M. C. y Jain, K. (2018a). A theory framework for balancing vertical and horizontal leadership in projects. *International Journal of Project Management*, *36*(1), 83-94.

Müller, R., Zhu, F., Sun, X., Wang, L. y Yu, M. (2018b). The identification of temporary horizontal leaders in projects: The case of China. *International Journal of Project Management*, *36*(1), 95-107.

Muñoz, F. y Chion, S. (2020). Influence of indirect internal stakeholders on the performance of strategic projects: Understanding the behavior of projects in universities in Bogotá. *International Journal of Project Organization and Management*, *12*(3), 213-239.

Muriel-Perea, Y. D., Díaz-Piraquive, F. N., Crespo, R. G. y Rojas, I. R. (2017). Non profit institutions IT governance: private high education institutions in Bogota case. *International Conference on Knowledge Management in Organizations*, 254-269.

Niehaves, B., Klose, K. y Becker, J. (2006). Governance theory perspectives on IT consulting projects: The case of ERP implementation. *E-Service journal*, *5*(1), 5-26.

Niño, H. A. C., Niño, J. P. C. y Ortega, R. M. (2020). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la Costa case study. *International Journal of Information Management*, *50*, 405-412.

Neely, A., Gregory, M. y Platts, K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations and Production Management, 25(12)*, 1228-1263.

Oak, V. J. y Laghate, K. (2016). Analysis of project management issues in information technology industry: an overview of literature. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, *7*(4), 418-426.

OECD Organization for Economic Cooperation and Development. (2004). *The OECD principles of corporate governance.* Contaduría y Administración, (216).

OECD Organization for Economic Cooperation and Development. (2005). *Modernizing government: The way forward*. OECD.

OGC Office of Government Commerce. (2009). *Managing Successful Projects with PRINCE2.* AXELOS GLOBAL BEST PRACTICE.

O'Sullivan, M. (2003). The political economy of comparative corporate governance. *Review of International Political Economy*, *10*(1), 23-72.

Park, C., Im, G. y Keil, M. (2008). Overcoming the mum effect in IT project reporting: Impacts of fault responsibility and time urgency. *Journal of the Association for Information Systems, 9*(7), 409–431.

Pemsel, S., Wiewiora, A., Müller, R., Aubry, M. y Brown, K. (2014). A conceptualization of knowledge governance in project-based organizations. *International Journal of Project Management*, *32*(8), 1411-1422.

Pemsel, S., Müller, R. y Söderlund, J. (2016). Knowledge governance strategies in project-based organizations. *Long Range Planning*, *49*(6), 648-660.

Peterson, R. (2004). Crafting Information Technology Governance. *Information Systems Management*, *21*(4), 7-22.

Pidd, M. (2010). Why modelling and model use matter. *Journal of the Operational Research Society, 61*(1), 14–24. Springer.

Pilkienė, M., Alonderienė, R., Chmieliauskas, A., Šimkonis, S. y Müller, R. (2018). The governance of horizontal leadership in projects. *International Journal of Project Management*, *36*(7), 913-924.

PMI. (2014). *Navigating Complexity.*

PMI. (2016). *Governance of Portfolios, Programs, and Projects.*

PMI. (2017a). *A guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMI Sixth Edition).*

PMI. (2017b). *The Standard for Program Management.*

PMI. (2017c). *The Standard for Portfolio Management.*

PMI. (2021). *A guide to the Project Management Body of Knowledge. PMI Seventh Edition.*

Pollack, J. (2007). The changing paradigms of project management. *International Journal of Project Management*, 25, 266-74.

Pollitt, C. y Bouckaert, G. (2011). *Continuity and change in public policy and management*. Edward Elgar Publishing.

Prasad, A., Heales, J. y Green, P. (2010). A capabilities-based approach to obtaining a deeper understanding of information technology governance effectiveness: Evidence from IT steering committees. *International Journal of Accounting Information Systems*, *11*(3), 214-232.

Pryke, S. D. (2005). Towards a social network theory of project governance. *Construction management and economics*, *23*(9), 927-939.

Pulse of the profession. (2019, 2 de enero). 10th Global Project Management Survey. https://www.pmi.org/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf

Pulse of the Profession (10th Global Project Management Survey). (2018). *PMI*, 22-25.

Quinn, R. y Rohrbaugh, J. (1983). A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*, *29*(3), 363–377.

RAE Real Academia Española. (2021a, 18 de mayo). *Diccionario de la Lengua Española*. https://dle.rae.es/modelo

RAE Real Academia Española. (2021b, 18 de mayo). *Diccionario de la Lengua Española*. https://dle.rae.es/hardware?m=form

RAE Real Academia Española. (2021c, 18 de mayo). *Diccionario de la Lengua Española*. https://dle.rae.es/software?m=form

Raymond, L. y Bergeron, F. (2015). Impact of project management information systems on project performance. In *Handbook on Project Management and Scheduling Vol. 2* (pp. 1339-1354). Springer, Cham.

Redmill, F. (1997). *Software projects: evolutionary vs. big-bang delivery*. John Wiley y Sons, Inc.

Rincón-González, C. H. (2014). Las oficinas de gerencia de proyectos: un impulsador del desempeño organizacional. *Investigación en Administración y Redes Globales de Conocimiento – ISBN: 978-958-772-238-3.*

Rincón-González, C. H. (2019). An analysis and integrated model for managing complex projects in Colombia. *III Congreso Internacional en Dirección y Gestión de Proyectos. Universidad EAN, Universidad Militar Nueva Granada, Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas y Green Project Management.*

Robbins-Gioia. (2001). *Robbins-Gioia survey 2001*. Alexandria, VA: Robbins-Gioia LCC.

Rouse, Margaret. (2019, 20 de agosto). *Gestión de proyectos de TI*. https:// searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Gestion-de-proyectos-de-TI.

Scenna, N. (1999). *Modelado, simulación y optimización de procesos químicos*. Universidad Tecnológica Nacional de Argentina. Facultad Regional Rosario.

Schalock, R., Luckasson, R., Shogren, K., Borthwick-Duffy, S., Bradley, V. y Buntix, W. (2007). The renaming of mental retardation: Understanding the change to the term intellectual disability. *Intellectual and Developmental Disabilities, 45*, 116–124.

Scholz-Reiter, B., Stahlmann, H. D. y Nethe, A. (1999). *Process Modeling.* Berlin: Springer Verlag Heidelberg. Licentiate Thesis.

Schwalbe, K. (2015). *Information technology project management.* Cengage Learning.

Sesento, L. (2008). *Modelo sistémico basado en competencias para Instituciones Educativas Públicas (Tesis doctoral)*. CIDEM – Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.

Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O. y Maltz, A. C. (2001). Project success: a multidimensional strategic concept. *Long range planning*, *34*(6), 699-725.

Silva, E. (2003). *Evaluating IT Investments: A Business Process Simulation Approach.* Licentiate Thesis.

Simonsson, M., Johnson, P. y Ekstedt, M. (2010). The effect of IT governance maturity on IT governance performance. *Information Systems Management, 27*(1), 10-24.

Siqueira, L. D. y Crispim, S. F. (2014). Alignment of IT projects with organization business models. *Gestão y Produção, 21*(3), 621-634.

Sirisomboonsuk, P., Ching Gu, V., Qing Cao, R. y Burns, J. R. (2017). Relationships between project governance and information technology governance and their impact on project. *International Journal of Project Management, 36*(2018), 287-300.

Smith, D. C., Bruyns, M. y Evans, S. (2011). A project manager's optimism and stress management and IT project success. *International Journal of Project Management, 4*(1), 10–27.

SNIES. (2020, 9 de julio). https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/ies: mineducacion.gov.co/

Snow, A. P. y Keil, M. (2002). The challenge of accurate software project status reporting: a two-stage model incorporating status errors and reporting bias. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *49*(4), 491-504.

Söderlund, J. (2004). Building theories of project management: past research, questions for the future. *International Journal of Project Management, 22*(3), 183-191.

Song, J., Song, L., Liu, H., Feng, Z. y Müller, R. (2022). Rethinking project governance: Incorporating contextual and practice-based views. *International Journal of Project Management*, *40*(4), 332-346.

Standing, C., Guilfoyle, A., Lin, C. y Love, P. E. (2006). The attribution of success and failure in IT projects. *Industrial Management y Data Systems*. Vol. 106 No. 8, pp. 1148-1165.

Standish Group. (2013). *Chaos Manifesto 2013: Think big, act small.* Standish Group International.

Standish Group. (2015). The Chaos Report: 2015.

Stoker, G. (1998). Governance as theory: five propositions. *International Social Science Journal*, *50*(155), 17-28.

Suárez, E., Roldán, J. y Calvo-Mora, A. (2014). A structural analysis of the EFQM Model: an assessment of the mediating role of process management. *Journal of Business Economics Management, 15*(5), 862-885.

Symons, C. (2005). IT governance framework. *Forrester research*.

Thibodeau, P. (2017). Pennsylvania sues IBM over troubled $110 M IT upgrade. *Computerworld*.

Thomas, J. y Mengel, T. (2008). Preparing project managers to deal with complexity – advanced project management education. *International Journal of Project Management*, 26, 304-15.

Tichy, L. y Bascom, T. (2008). The business end of IT project failure. *Mortgage Banking*, *68*(6), 28.

Too, E. G. y Weaver, P. (2014). The management of project management: A conceptual framework for project governance. *International Journal of Project Management, 32*(8), 1382-1394.

Tsaturyan, T. y Müller, R. (2015). Integration and governance of multiple project management offices (PMOs) at large organizations. *International Journal of Project Management*, *33*(5), 1098-1110.

Turner, J. R. (1998), Projects for Shareholder Value: The Influence of Project Performance Parameters at Different Financial Ratios. *Project Management*, 4.

Turner, J. R. (2006). Towards a theory of project management: The nature of the project governance and project management. *International Journal of Project Management, 2(24)*, 93-95.

Turner, J. R. (2009). *The handbook of project-based management*. 3rd edition. McGraw-Hill.

Turner, J. R. y Keegan, A. (2001). Mechanisms of governance in the project-based organization: Roles of the broker and steward. *European Management Journal*, *19*(3), 254-267.

Ul Musawir, A., Serra, C. E. M., Zwikael, O. y Ali, I. (2017). Project governance, benefit management, and project success: Towards a framework for supporting organizational strategy implementation. *International Journal of Project Management*, *35*(8), 1658-1672.

Van Grembergen, W. (2003). Introduction to the Minitrack: IT Governance and Its Mechanisms. 36th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03), Hawaii, USA.

Vanegas, V. (2013). *Métodos probabilísticos*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería.

Weaver, P. (2007). Effective project governance-linking PMI's standards to project governance. PMI Global Congress Asia Pacific 2007, Hong Kong.

Weill, P. y Broadbent, M. (1998). *Leveraging the new infrastructure: how market leaders capitalize on information technology*. Harvard Business Press.

Weill, P. y Ross, J. W. (2004). *IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results.* Harvard Business Press.

Weiss, J. W. y Thorogood, A. (2011). Information technology (IT)/business alignment as a strategic weapon: A diagnostic tool. *Engineering Management Journal*, *23*(2), 30-41.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, *5*(2), 171-180.

Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model: linking success criteria and critical success factors. *International Journal of Project Management*, 21, 411-418.

White, D. y Fortune, J. (2009). The project-specific Formal System Model. *International Journal of Managing Project in Business*, *2*(1), 36-52.

Whittaker, B. (1999). *What went wrong? Unsuccessful information technology projects.* Information Management y Computer Security. Emerald Group Publishing Limited.

Whitty, S. y Maylor, H. (2008). And then came Complex Project Management. In *Proceedings of the 21st IPMA World Congress on Project Management,* 371-376. International Project Management Association (IPMA).

Williamson, O. E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications.* Collier Macmillan.

Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism.* The Free Press.

Winter, M., Smith, C., Morris, P. y Cicmil, S. (2006). Directions for future research in Project Management: the main findings of a UK government-funded research network. *International Journal of Project Management,* 24, 638-649.

Yang, X., Wang, L., Zhu, F. y Müller, R. (2022). Prior and governed stakeholder relationships: The key to resilience of inter-organizational projects. *International Journal of Project Management*, *40*(1), 64-75

Yu, M., Vaagaasar, A. L., Müller, R., Wang, L. y Zhu, F. (2018). Empowerment: The key to horizontal leadership in projects. *International Journal of Project Management*, *36*(7), 992-1006.

Zhu, F., Wang, L., Sun, M., Sun, X. y Müller, R. (2019). Influencing factors of horizontal leaders' role identity in projects: A sequential mixed method approach. *International Journal of Project Management*, *7*(4), 582-598.

ANEXOS

ANEXO 1

CLASIFICACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES POR TAMAÑO

La educación es de todos | Mineducación

MATRICULADOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR - COLOMBIA 2018
Fecha de corte de la información: Junio de 2019 - SENA: Diciembre de 2019
Fuente: Ministerio de Educación Nacional - Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES
La información suministrada corresponde a lo reportado por las Instituciones de Educación Superior a través del SNIES

N	IES PADRE	Institución de Educación Superior (IES)	Matric. 2018	Tamaño
1	2102	UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD	61.573	Grande
2	1101	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	51.811	Grande
3	1818	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	44.902	Grande
4	1201	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	37.104	Grande
5	1701	PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	31.980	Grande
6	1106	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA - UPTC	30.224	Grande
7	1704	UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	30.108	Grande
8	1203	UNIVERSIDAD DEL VALLE	29.925	Grande
9	1806	UNIVERSIDAD LIBRE	27.391	Grande
10	1301	UNIVERSIDAD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE DE CALDAS	27.198	Grande
11	1212	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	25.281	Grande
12	1710	UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	24.671	Grande
13	1202	UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO	24.466	Grande
14	1209	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	23.479	Grande
15	1813	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	22.639	Grande
16	1204	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	20.730	Grande
17	2832	UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES	20.617	Grande
18	5802	UNIVERSIDAD ECCI	19.409	Mediana
19	1213	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA - UNIMAGDALENA	18.665	Mediana
20	1120	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	18.054	Mediana
21	1207	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	18.021	Mediana
22	1205	UNIVERSIDAD DE CARTAGENA	18.007	Mediana
23	1805	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI	17.801	Mediana
24	1117	UNIVERSIDAD MILITAR-NUEVA GRANADA	17.761	Mediana
25	1111	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA - UTP	17.686	Mediana
26	1113	UNIVERSIDAD DE CORDOBA	17.275	Mediana
27	2719	UNIVERSIDAD CATÓLICA LUIS AMIGÓ-FUNLAM	17.052	Mediana
28	1208	UNIVERSIDAD DEL QUINDIO	16.277	Mediana
29	1713	UNIVERSIDAD DEL NORTE	15.676	Mediana
30	1112	UNIVERSIDAD DE CALDAS	15.304	Mediana
31	1218	UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA	15.156	Mediana
32	2805	UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	14.909	Mediana
33	1826	UNIVERSIDAD ANTONIO NARI¿O	14.872	Mediana
34	1718	UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA	14.843	Mediana
35	1712	UNIVERSIDAD EAFIT-	13.779	Mediana
36	1214	UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA-UDEC	13.405	Mediana
37	1706	UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA	13.340	Mediana
38	1206	UNIVERSIDAD DE NARIÑO	13.339	Mediana
39	1714	COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	13.304	Mediana
40	1711	UNIVERSIDAD DE LA SABANA	13.294	Mediana
41	1114	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	13.232	Mediana
42	1801	UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA	13.191	Mediana
43	1833	UNIVERSIDAD DEL SINU - ELIAS BECHARA ZAINUM - UNISINU -	12.601	Mediana
44	1803	UNIVERSIDAD DE LA SALLE	12.403	Mediana
45	2810	CORPORACION UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC	12.319	Mediana
46	1728	UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA	12.317	Mediana
47	1110	UNIVERSIDAD DEL CAUCA	12.277	Mediana
48	1729	UNIVERSIDAD EL BOSQUE	12.249	Mediana
49	1709	UNIVERSIDAD CENTRAL	11.584	Mediana
50	1812	UNIVERSIDAD DE MEDELLIN	11.474	Mediana

La educación es de todos | Mineducación

MATRICULADOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR - COLOMBIA 2018
Fecha de corte de la información: Junio de 2019 - SENA: Diciembre de 2019
Fuente: Ministerio de Educación Nacional - Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES
La información suministrada corresponde a lo reportado por las Instituciones de Educación Superior a través del SNIES

N	IES PADRE	Institución de Educación Superior (IES)	Matric. 2018	Tamaño
51	1823	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB-	11.012	Mediana
52	1719	UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA	10.931	Mediana
53	1707	FUNDACION UNIVERSIDAD DE BOGOTA - JORGE TADEO LOZANO	10.576	Mediana
54	1830	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE	10.492	Mediana
47	1110	UNIVERSIDAD DEL CAUCA	12.277	Mediana
48	1729	UNIVERSIDAD EL BOSQUE	12.249	Mediana
49	1709	UNIVERSIDAD CENTRAL	11.584	Mediana
50	1812	UNIVERSIDAD DE MEDELLIN	11.474	Mediana
51	1823	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB-	11.012	Mediana
52	1719	UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA	10.931	Mediana
53	1707	FUNDACION UNIVERSIDAD DE BOGOTA - JORGE TADEO LOZANO	10.576	Mediana
54	1830	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE	10.492	Mediana
55	1105	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	9.881	Pequeña
56	1115	UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA	9.245	Pequeña
57	2812	UNIVERSIDAD EAN	9.142	Pequeña
58	1735	UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN-UMB-	8.324	Pequeña
59	1722	UNIVERSIDAD DE MANIZALES	8.177	Pequeña
60	1804	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL CARIBE- UNIAUTONOMA	8.037	Pequeña
61	1815	CORPORACION UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA	7.975	Pequeña
62	1828	UNIVERSIDAD ICESI	7.722	Pequeña
63	1720	UNIVERSIDAD MARIANA	7.326	Pequeña
64	2847	CORPORACION UNIVERSIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO - UI	7.013	Pequeña
65	1832	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR	7.006	Pequeña
66	2744	UNIVERSIDAD CESMAG ¿ UNICESMAG	6.432	Pequeña
67	1831	UNIVERSIDAD DE IBAGUE	6.258	Pequeña
68	1119	UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	6.116	Pequeña
69	2708	UNIVERSIDAD CES	5.886	Pequeña
70	1825	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES	5.696	Pequeña
71	1734	UNIVERSIDAD DE BOYACA UNIBOYACA	5.563	Pequeña
72	1814	UNIVERSIDAD AUTONOMA LATINOAMERICANA-UNAULA-	5.560	Pequeña
73	1121	UNIVERSIDAD-COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA	5.321	Pequeña
74	1726	UNIVERSIDAD CATOLICA DE ORIENTE -UCO	5.239	Pequeña
75	1217	UNIVERSIDAD DE SUCRE	5.094	Pequeña
76	1725	FUNDACION UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COLOMBIA -FUAC-	5.050	Pequeña
77	1835	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES UDCA.	4.981	Pequeña
78	1824	UNIVERSIDAD METROPOLITANA	4.361	Pequeña
79	1827	UNIVERSIDAD CATOLICA DE MANIZALES	3.616	Pequeña
80	1715	FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA	3.480	Pequeña
81	2711	UNIVERSIDAD CATOLICA DE PEREIRA	3.047	Pequeña
82	1122	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	2.999	Pequeña
83	1703	UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA	1.936	Pequeña
84	2813	UNIVERSIDAD EIA	1.936	Pequeña
85	1118	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL CHOCO-DIEGO LUIS CORDOBA	1.874	Pequeña
86	9105	ESCUELA NAVAL DE CADETES ALMIRANTE PADILLA	1.140	Pequeña

Criterio de clasificación de las Universidades:

Grande: más de 20.000 estudiantes matriculados en el segundo semestre de 2018
Mediana: entre 10.000 y 20.000 estudiantes matriculados en le segundo semestre de 2018
Pequeña: menos de 10.000 estudiantes matriculados en el segundo semestre de 2018

ANEXO 2

FORMULARIO PARA
EL LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Gobernanza en las Universidades Colombianas

En el Doctorado de Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN se adelanta un trabajo de investigación con el objetivo de elaborar un modelo de gobernanza de proyectos que se pueda aplicar en las universidades colombianas. El objetivo del presente formulario es conocer cómo se desarrolla el proceso gerencial de los Proyectos de Tecnologías de Información (TI) en su Universidad. La información recopilada será confidencial y su uso será exclusivo para esta investigación. Agradecemos su colaboración y respuesta.

Desempeño del proyecto

Para los proyectos de TI en su Universidad, por favor califique las siguientes variables en la escala de 1 a 10, siendo 1 el menor cumplimiento y 10 el mayor cumplimiento:

1. Alcance (trabajo realizado para entregar un producto o servicio) [ ]
2. Cronograma (actividades vinculadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos) [ ]
3. Costos (pagos incurridos durante el ciclo de vida del proyecto) [ ]
4. Calidad (grado en el que un conjunto de características satisface los requisitos) [ ]
5. Riesgos (eventos inciertos que pueden tener un efecto sobre los objetivos del proyecto) [ ]
6. Recursos (miembros del equipo o elementos físicos necesarios para completar el proyecto) [ ]
7. Adquisiciones (obtener los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto) [ ]
8. Comunicaciones (garantizar que la gestión de la información sea oportuna y adecuada) [ ]
9. Satisfacción de los interesados (cumplir con las expectativas de los interesados) [ ]
10. Criterios de gobernanza (cumplir el marco de gobernanza de la Universidad) [ ]
11. Integración (cumplimiento de la integración de todas las variables del proyecto) [ ]

Gobernanza corporativa

Por favor, califique los siguientes aspectos en la escala de 1 a 10, siendo 1 el menor cumplimiento y 10 el mayor cumplimiento:

12. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) define y prioriza los objetivos estratégicos de la Universidad [ ]
13. El portafolio de proyectos nuevos contiene solo proyectos de alto valor para la Universidad: proyectos rentables y de alto desempeño con perspectivas comerciales sólidas [ ]
14. Hay suficientes recursos e infraestructura disponible para cumplir con los objetivos estratégicos de la Universidad [ ]
15. El desglose de los gastos (recursos) en el portafolio de proyectos realmente refleja la estrategia de la Universidad [ ]
16. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) obtiene informes del desempeño para supervisar el uso de recursos de los proyectos de la Universidad [ ]
17. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) aplica procesos, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear servicios de la Universidad a través del tiempo [ ]

Gobernanza de TI

Por favor, califique los siguientes aspectos en la escala de 1 a 10, siendo 1 el menor cumplimiento y 10 el mayor cumplimiento:

18. Hay suficientes recursos e infraestructura de TI disponibles para cumplir con los objetivos estratégicos institucionales requeridos [ ]
19. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) conoce los últimos desarrollos en TI desde una perspectiva comercial [ ]
20. Los usuarios finales están satisfechos con la calidad del servicio [ ]
21. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) tiene una visión clara sobre cómo y cuánto invierte la Universidad en TI en comparación con sus competidores [ ]
22. El inventario de riesgos de TI relevantes para la Universidad está actualizado [ ]
23. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) tiene una visión clara de las principales inversiones en TI desde una perspectiva de riesgo y rentabilidad [ ]
24. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) obtiene regularmente informes de desempeño de TI que ilustran el valor de TI desde la perspectiva de un impulsor comercial (servicio al cliente, costo, agilidad, calidad, etc.) [ ]
25. El Consejo de su Universidad (la máxima instancia administrativa de la Universidad) obtiene una garantía sobre el logro de los objetivos de TI y la contención de los riesgos de TI [ ]

Gobernanza del proyecto

Por favor, califique los siguientes aspectos en la escala de 1 a 10, siendo 1 el menor cumplimiento y 10 el mayor cumplimiento:

26. Los proyectos en el portafolio de la Universidad están alineados con sus objetivos y su estrategia comerciales [ ]
27. Su Universidad cuenta con el número correcto de proyectos de nuevos productos para sus recursos (personas, tiempo y dinero) disponibles [ ]
28. El proyecto está respaldado por la administración de su Universidad [ ]
29. Los recursos de los proyectos de TI son administrados en forma eficiente [ ]
30. La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es oportuna [ ]
31. La comunicación que recibe de los miembros del equipo (con respecto al estado del proyecto de TI) es completa [ ]

Complejidad del proyecto

Por favor, califique los siguientes aspectos en la escala de 1 a 10, siendo 1 el menor cumplimiento y 10 el mayor cumplimiento.

Nota: Según la Guía Navegando la Complejidad del PMI (2014) la Complejidad es “la característica de un proyecto que dificulta su gestión debido a comportamientos humanos, del sistema y ambigüedad”.

32. Los requerimientos de los interesados se mantienen sin variaciones durante el proyecto de TI [ ]
33. Hay comunicación abierta, colaboración y confianza entre los interesados y el equipo del proyecto de TI [ ]
34. El equipo de alta gerencia está completamente comprometido con el proyecto de TI [ ]

35. Hay un número limitado de relaciones de dependencia en medio de los componentes del proyecto de TI [ ]
36. Los entregables del proyecto de TI utilizarán solo unas pocas tecnologías diferentes (por ejemplo: eléctricas, mecánicas, digitales) [ ]
37. Hay un nivel alto de confianza de que los componentes interconectados del programa o proyecto van a funcionar de una manera predecible [ ]
38. Las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables durante el proyecto de TI [ ]
39. El proyecto de TI tiene un número manejable de problemas, riesgos e incertidumbres [ ]
40. Es posible terminar, suspender o cancelar una actividad del programa o proyecto cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible [ ]

Nombre: _____ Universidad: _____

Correo electrónico: _____ Fecha: _____

¡Muchas gracias por su colaboración y su tiempo!