

01-032

GOVERNANCE ALIGNMENT MODEL OF INFORMATION TECHNOLOGY PROJECTS IN THE UNIVERSITIES OF COLOMBIA

Vivas Martín, José Gustavo (1); Díez Silva, H. Mauricio (2); López Sevillano, Alexandra María (3)

(1) Universidad EAN, (2) UniRemington, (3) Universidad Internacional de la Rioja

In the present research work, some necessary mechanisms are proposed to develop a Governance Alignment Model (GAM) and carry out an application of this model in Colombian universities, considering the permanent challenges in the management of Information Technology projects, responsible for meeting the strategic and operational objectives of organizations, faced with complex business models, technological changes, dynamic political environment, frequent regulatory changes, behavior of stakeholders and the globalization of the economy. The research is of an applied type, based on the information provided by the IT directors of 64 universities in Colombia and a statistical analysis of the factors of corporate governance, IT governance, project governance, project complexity and project performance, using the statistical program R. For each of these factors, the relative weight of its associated variables is calculated using the principal component analysis, determining an indicator that is represented by a mathematical formula. The set of equations of each factor constitutes the mathematical support of the GAM. Finally, the results are documented, conclusions are drawn and new lines of research are proposed.

Keywords: Alignment model; governance; complexity; project performance; information technologies; Colombian universities.

MODELO DE ALINEACIÓN DE LA GOBERNANZA DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES DE COLOMBIA

En esta investigación se proponen unos mecanismos necesarios para desarrollar un Modelo de Alineación de la Gobernanza (GAM) y realizar una aplicación de este modelo en las universidades colombianas, tomando en consideración los retos permanentes en la gestión de proyectos de Tecnologías de Información (TI) encargados de cumplir los objetivos estratégicos y operacionales de las organizaciones, enfrentadas a complejos modelos de negocio, cambios tecnológicos, entorno político dinámico, frecuentes cambios normativos, comportamiento de los interesados y la globalización de la economía. La investigación es de tipo aplicado, fundamentada en la información proporcionada por los directores de TI de 64 universidades de Colombia y un análisis estadístico de los factores de gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto, complejidad del proyecto y rendimiento del proyecto, utilizando el programa estadístico R. Para cada uno de estos factores se calcula el peso relativo de sus variables asociadas utilizando el análisis de componentes principales, generando un indicador que se representa mediante una ecuación matemática. El conjunto de ecuaciones de cada factor constituye el soporte matemático del GAM. Finalmente, se documentan los resultados, se elaboran las conclusiones y se proponen nuevas líneas de investigación.

Palabras clave: Modelo de alineación; gobernanza; complejidad; rendimiento del proyecto; tecnologías de información; universidades de Colombia.

Correspondencia: José Gustavo Vivas Martín Correo: jvivasma4774@universidadean.edu.co

Agradecimientos: Universidad EAN de Colombia



©2022 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La idea de la investigación surge a partir de la necesidad de abordar la gerencia de los proyectos de TI de una manera distinta y se acude a la exploración de unos 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 rendimiento de los proyectos, así como su alineación efectiva que contribuya en forma importante al logro de los objetivos institucionales. Se espera desarrollar mediante este trabajo 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.

En el presente trabajo se proponen unos componentes que contribuyan a desarrollar un Modelo de Alineación de la Gobernanza (*Governance Alignment Model*, GAM) y realizar una aplicación de este modelo en las universidades colombianas, tomando en consideración los retos permanentes en la gestión de proyectos de Tecnologías de Información (TI) encargados de cumplir los objetivos estratégicos y operacionales de las organizaciones, enfrentadas a complejos modelos de negocio, cambios tecnológicos, entorno político dinámico, frecuentes cambios normativos, comportamiento de los interesados y la globalización de la economía. La metodología empleada es de carácter exploratorio y acude a la elaboración de estudios bibliométricos, mediante los cuales los autores lograron examinar las tendencias a nivel mundial de la gobernanza y la complejidad de los proyectos; así mismo, se maneja una metodología de tipo cuantitativo encargada de estudiar la información recabada y definir el GAM.

La investigación es de tipo aplicado, fundamentada en la información proporcionada por los directores de TI de 64 universidades de Colombia y un análisis estadístico de los factores gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto, complejidad del proyecto y rendimiento del proyecto, utilizando el programa estadístico R.

Mediante el análisis de componente principales se calcula el peso relativo de las variables asociadas a cada uno de los factores antes mencionados, lo cual origina un indicador que se describe a través de una ecuación matemática para cada uno de los factores. Para cada uno de estos factores se calcula el peso relativo de sus variables asociadas utilizando el análisis de componentes principales, generando un indicador que se describe mediante una ecuación matemática. La combinación de estas ecuaciones matemáticas establece el pilar fundamental del GAM.

2. Objetivos

El objetivo general de la investigación consistió en desarrollar un Modelo de Alineación de la Gobernanza que mejore el desempeño de los proyectos de TI, utilizando el análisis de la gobernanza y la complejidad, con aplicación en las universidades de Colombia.

Además, se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar un análisis bibliométrico que permita identificar las tendencias a nivel mundial acerca de la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad de los proyectos y el rendimiento del proyecto.
- Analizar la dinámica de la gestión de proyectos de TI de las oficinas de planeación de las universidades de Colombia, empleando un programa estadístico especializado.
- Proponer un modelo de alineación que mejore la gestión de los proyectos de TI bajo un enfoque basado en la gobernanza y la complejidad.

3. Marco teórico

Con el propósito de desarrollar el GAM de proyectos de TI, se especifica un conjunto de constructos relacionados con la gobernanza, la complejidad del proyecto y el rendimiento del proyecto. El constructo se define 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). En otras palabras, los constructos son ideas ‘construidas’ a partir de fenómenos o conductas observados que no se pueden medir directamente (Wehmeyer et al., 2008).

3.1. Constructo de la gobernanza corporativa

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OECD (2004) estableció 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 y se determinan los medios para alcanzar estos objetivos y monitorear el desempeño.

Por su parte, Müller (2009), encontró que la gobernanza regula los métodos y procesos encargados de la definición de los objetivos estratégicos de una institución, de proporcionar los recursos necesarios para lograr estos objetivos y de realizar el control del progreso, es decir, la supervisión encargada de controlar el uso adecuado de los recursos asignados través del tiempo. Finalmente, PMI define la gobernanza como el marco para dirigir y capacitar a una organización a través de sus políticas establecidas, prácticas y otra documentación relevante (PMI, 2021).

3.2. 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 (Grembergen, 2003) y para gobernar el uso de los activos clave de la organización utilizando mecanismos que le permitan a los ejecutivos de negocios y TI formular y alinear las políticas y los procedimientos (Weill & Ross, 2004). La gobernanza de TI se define como una parte integral de la gobernanza corporativa que es responsabilidad de la junta directiva y la gerencia ejecutiva e involucra el liderazgo y 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 (IT Governance Institute, 2011).

La gobernanza de TI se podría clasificar en cuatro dimensiones: en primer lugar, la configuración de la estrategia de TI, a partir del establecimiento de los objetivos de las TI de la institución (IT Governance Institute, 2011); en segundo lugar, las partes interesadas requieren que los profesionales de TI entreguen valor comercial, generen retornos de inversión y logren los aumentos de eficiencia y productividad encaminados a la creación de valor y la efectividad empresarial (Damianides, 2005); en tercer lugar, la gestión de riesgos de TI, con el objetivo de proteger los activos de TI, tales como datos, hardware, software, personal e instalaciones, de las amenazas (por ejemplo, desastres naturales o fallas técnicas) para que los costos de las pérdidas fueran minimizados (Gottfried, 1989); finalmente, la gestión del rendimiento, cuya medición y comparación con los objetivos propuestos podría generar una reorientación de las actividades o un cambio en los objetivos si fuera necesario (IT Governance Institute, 2011, Simonsson et al., 2010).

3.3. Constructo de la gobernanza del proyecto

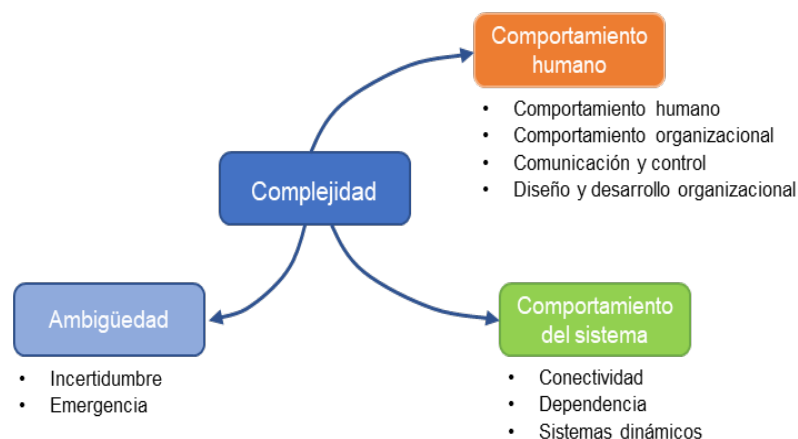
Turner (2006) especifica que la gobernanza del proyecto proporciona la estructura a través de la cual se establecen los objetivos del proyecto y se determinan los medios para alcanzar esos objetivos y monitorear el desempeño. Además, la gobernanza del proyecto se define como el marco, las funciones y 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 (PMI, 2016). 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 y dividió la gobernanza del proyecto en tres dimensiones principales: en primer lugar, la dirección del portafolio, el cual se alineó con los objetivos y limitaciones de negocios de la institución; en segundo lugar, el patrocinio del proyecto, la efectividad y la eficiencia de la gestión del proyecto; y por último, la divulgación y presentación de informes del proyecto, de manera oportuna y con la información relevante y confiable que apoye la toma de decisiones de la organización.

3.4. Constructo de la complejidad del proyecto

La 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). Los proyectos de TI se caracterizan por su complejidad en cuanto a la cantidad de variables asociadas a la ejecución de los procesos o a las funcionalidades esperadas por los interesados (RAE Working Group, 2004). En esta investigación se pretende medir el impacto del comportamiento humano, el comportamiento del sistema y la ambigüedad en la complejidad de los proyectos de TI, considerando sus causas asociadas, como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Categorías de la complejidad.



Fuente: los Autores, 2022.

3.5. Constructo del rendimiento del proyecto

El éxito de la gestión del proyecto generalmente se mide al alcanzar los criterios de alcance, cronograma y costo, lo que se conoció como la triple restricción o el triángulo de hierro (Atkinson, 1999; Larson & 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 de factores de éxito/fracaso del proyecto, en la que se destacaron el apoyo ejecutivo, la participación del usuario y la madurez emocional, que se define como la recopilación de comportamientos básicos de las personas que trabajan juntas. 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.

Por su parte, Díez-Silva, Pérez-Ezcurdia, Ramos & Montes-Guerra (2012) desarrollaron un trabajo empírico, recolectaron información de directores en varios sectores de Colombia y encontraron en las categorías de medición del rendimiento 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. Con fundamento en el análisis de estos antecedentes, se determinó que las variables que impactan el rendimiento del proyecto son las siguientes: alcance, cronograma, costos, calidad, riesgos, recursos, adquisiciones, comunicaciones, la satisfacción de los beneficiarios, los criterios de gobernanza y el rendimiento integral del proyecto.

4. Metodología

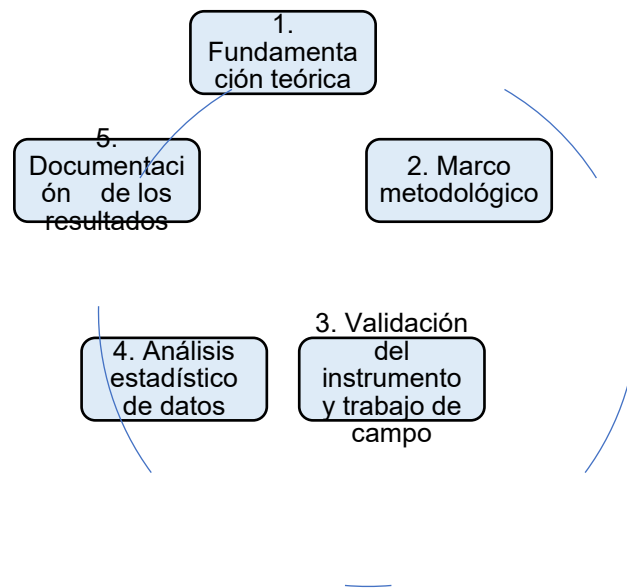
Los componentes de la metodología que se utilizó en esta investigación se presentan en la Figura 2. En primer lugar, se elaboró la fundamentación teórica, mediante la recopilación de información relacionada con los estándares internacionales concernientes con los niveles de análisis de la complejidad de los proyectos y un estudio bibliométrico, utilizando las bases de datos Scopus y WOS. En segundo lugar, se manejó una metodología exploratoria, basada en análisis bibliométricos, identificando las tendencias a nivel mundial sobre la gobernanza, la complejidad del proyecto y el rendimiento del proyecto; y una metodología cuantitativa para el análisis de datos y la definición del modelo de gestión de proyectos de TI. En tercer lugar, se diseñó y se validó un instrumento para el levantamiento de la información y se realizó el trabajo de campo, enviando el formulario a los jefes de planeación o directores de TI de las universidades de Colombia; esta labor se realizó durante cinco meses, encontrando dificultades de comunicación y respuesta debido a la pandemia por Covid-19 que impactó fuertemente la gestión universitaria a partir de marzo de 2020. A pesar de este fenómeno mundial, se logró recabar la información de 64 funcionarios de las universidades. En cuarto lugar, se analizó la información utilizando el programa estadístico R y, por último, se documentaron los resultados obtenidos.

4.1 Estándares internacionales

Los estándares internacionales consultados fueron los siguientes: Complex Project Manager Competency Standards Version 4.1 (ICCPM, 2012), Navigating Complexity (PMI, 2014), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMI, 2017a), A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMI, 2021), The Standard for Program Management (PMI, 2017b) y The Standard for Portfolio Management (PMI, 2017c).

Según Rincón-González (2019), cuando se enfrenta la complejidad de los programas y 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 del sistema (PMI, 2014).

Figura 2. Metodología de investigación.



Fuente: los Autores, 2022.

4.2 Análisis bibliométrico

Con el propósito de analizar las tendencias en los proyectos complejos, la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos y la gestión de los proyectos a nivel mundial, se elaboró un estudio bibliométrico, utilizando las bases de datos Scopus y Web of Science (WOS). Acudiendo al juicio de expertos, se establecieron los términos relevantes y se diseñó la ecuación de búsqueda: *Documents: ("complex project" OR "corporate governance" OR "IT governance" OR "information technology governance" OR "Project governance") AND ("project management")*.

En la colección general de Scopus, con corte al 31 de diciembre de 2021, se encontraron 1,191 resultados: 594 artículos científicos, 490 documentos de conferencia, 49 revisiones, 25 capítulos de libro, 15 libros 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, por países y el análisis por autores.

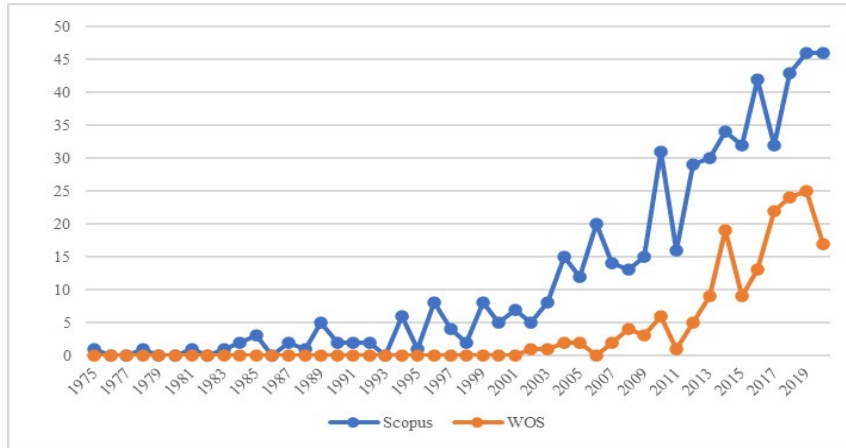
En la colección general de WOS, con corte al 31 de diciembre de 2021, se encontraron 336 resultados: 322 artículos científicos, 11 documentos de procedimiento y el resto corresponde a otros documentos. Se tomaron en consideración solamente los artículos científicos, cuya información permitió observar la dinámica de publicaciones por años y por países y el análisis por autores y categorías.

En la Figura 3 se presentan las cantidades de artículos que se han publicado en las bases de datos Scopus y WOS sobre la temática analizada en este trabajo, entre 1975 y 2021, siendo 2021 el año en que se publicó el mayor número de artículos científicos (53 artículos en Scopus y 34 en WOS). Este comportamiento evidencia el protagonismo que han venido ganando los grupos de investigación en gerencia de proyectos complejos, gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto y su importancia para las organizaciones.

Al realizar la consulta de la cantidad de artículos por países en la base de datos Scopus, se encontró que la mayor cantidad de publicaciones se concentra en Estados Unidos (103 artículos), el Reino Unido (92 artículos) y China (58 artículos). Siguen en la lista países como Australia (53 artículos), Noruega (30 artículos) y Canadá (28 artículos). Colombia ocupa el puesto 50 (1 artículo). En la base de datos WOS, la consulta por países mostró que la mayor cantidad de publicaciones se concentra en Estados Unidos (27 artículos), China (24 artículos), Australia (23 artículos) e Inglaterra (20 artículos). Continúan en la lista países como Francia

(17 artículos), Noruega (14 artículos) y Canadá (9 artículos). En el ámbito latinoamericano, aparece Brasil (9 artículos).

Figura 3. Cantidad de artículos científicos por años (Scopus y WOS).



Fuente: los Autores, 2022.

Con relación a la cantidad de artículos de la base de datos Scopus consultados por autor, los más destacados son Ralf Müller, Franck Marle, Jinting Shao, Kirsi Aaltonen y Terry Williams. De manera similar, los autores más destacados al realizar la consulta en la base de datos WOS son Ralf Müller y Franck Marle.

4.3 Instituciones de Educación Superior (IES)

Son aquellas entidades que cuentan con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano (Mineducación, 2020). Según su carácter académico, se clasifican en: 86 Universidades, 37 Instituciones Técnicas Profesionales, 54 Instituciones Tecnológicas y 139 Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas, para un total de 316 instituciones (SNIES, 2020).

5. Resultados

El primer factor por analizar es la Gobernanza Corporativa en las universidades de Colombia, que maneja las siguientes variables: Control_Progreso, Objetivos_Estratégicos y Provisión_Recursos. La definición de los objetivos se deriva de la contribución específica que puede aportar para alcanzar los objetivos estratégicos de una institución. El control del progreso se refiere a la necesidad de supervisión para controlar el uso adecuado de los recursos asignados (en forma de recursos humanos, presupuesto, tiempo, etc.), la aplicación de procesos adecuados, herramientas, técnicas y estándares de calidad para crear y comercializar productos o servicios de la organización a través del tiempo. En la Tabla 1 se presenta la información estadística de estas variables.

Tabla 1. Información estadística de la Gobernanza Corporativa.

	mean	sd	cv	0%	25%	50%	75%	100%	n
Control_progreso	7.578125	1.727965	0.2280201	1.0	6.5	8.0	9.0	10.0	64
Objetivos_Estratégicos	8.054688	1.253937	0.1556780	3.0	7.5	8.5	9.0	10.0	64
Provisión_Recursos	7.257812	1.532692	1.2111782	3.5	6.5	7.5	8.5	10.0	64

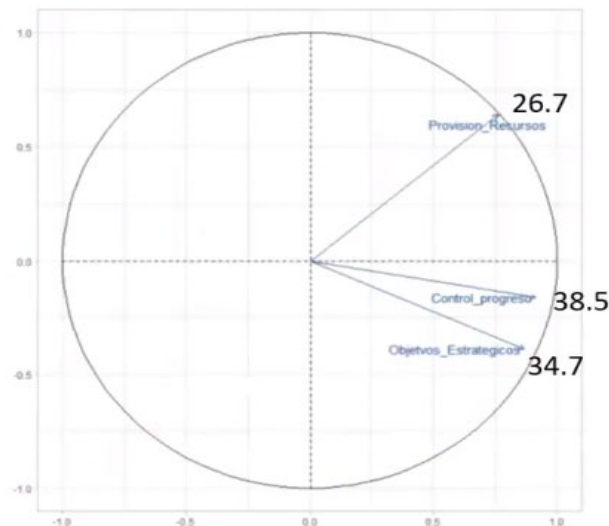
Fuente: los Autores, 2022.

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 8.054688 y Provisión_Recursos en 7.257812, esto quiere decir que, en general, las personas encuestadas 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 universidades colombianas están muy alineadas. En la Tabla 1 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 4 se observa que las variables Objetivos_Estratégicos y Provisión_Recursos forman un ángulo cercano a 90 grados, lo cual significa que las universidades colombianas perciben estas variables como si fueran independientes.

Figura 4. Análisis de las variables de la Gobernanza Corporativa.



Fuente: los Autores, 2022.

Los índices se calculan usando la función Componentes Principales y corresponden al peso de cada variable, lo que permite generar un indicador de Gobernanza Corporativa, utilizando la Ecuación (1).

$$\text{Gobernanza_Corporativa} = 0.385 \cdot \text{Control_Progreso} + 0.347 \cdot \text{Objetivos_Estratégicos} + 0.267 \cdot \text{Provisión_Recursos} \quad (1)$$

Aplicando esta ecuación se podría medir 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 la medición en una universidad, bastaría con evaluar cada pregunta y hacer los cálculos matemáticos para obtener su medición de Gobernanza Corporativa.

El segundo factor por analizar es la Gobernanza de TI, que maneja cuatro variables con los siguientes nombres: Entrega_valor, Estrategia_TI, Gestión_rendimiento y Gestión_riesgo. La entrega de valor al negocio se evidencia a través del aumento de los ingresos, reducción de costos, venta de nuevos productos o servicios, la satisfacción del cliente y el incremento de la participación en el mercado. La estrategia de TI debe estar alineada con los objetivos estratégicos del negocio, con el fin de priorizar y aprobar los recursos necesarios. La gestión del rendimiento implica la medición y comparación con los objetivos, lo que puede generar una reorientación de las actividades cuando fuere necesario. Finalmente, la gestión de los riesgos de TI requiere un de un monitoreo permanente que permita proteger los activos de TI (como datos, hardware, software, personal e instalaciones).

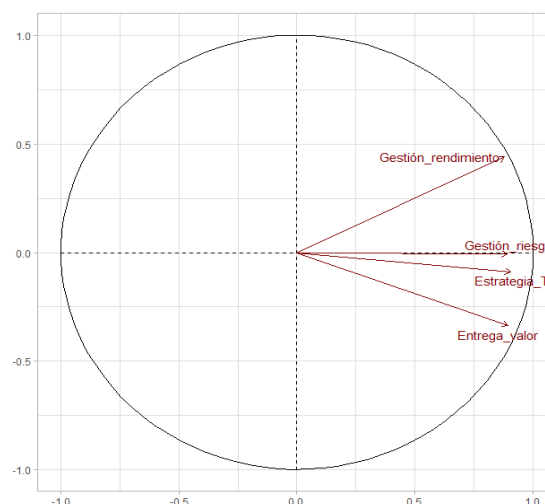
En la Figura 5 se puede observar la asociación en el Modelo Multivariado, donde las variables que más se correlacionan son Gestión_riesgo y Estrategia_TI, las cuales están muy alineadas (forman un ángulo cercano a los 5 grados), mientras que las variables Gestión_rendimiento y Entrega_valor forman un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

Usando 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, mediante la Ecuación (2).

$$\text{Gobernanza_TI} = 0.251 \cdot \text{Entrega_valor} + 0.257 \cdot \text{Estrategia_TI} + 0.243 \cdot \text{Gestión_rendimiento} + 0.249 \cdot \text{Gestión_riesgo} \quad (2)$$

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

Figura 5. Análisis de las variables de la Gobernanza de TI.



Fuente: los Autores, 2022.

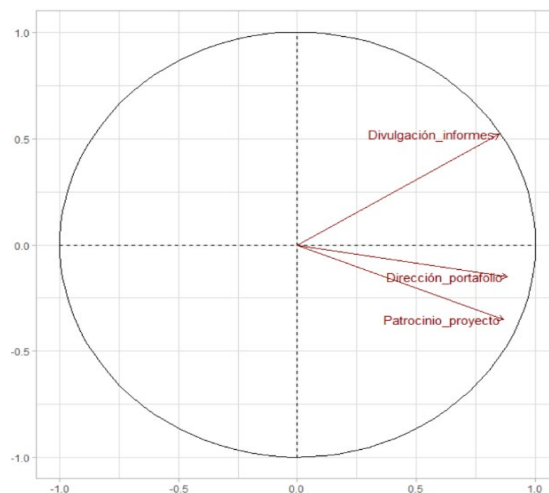
El tercer factor por analizar es la Gobernanza del proyecto, que maneja tres variables con los siguientes nombres: Dirección_portafolio, Divulgación_informes y Patrocinio_proyecto. La dirección del portafolio debe asegurar que todos los proyectos se identificaron dentro de un portafolio, alineado con los objetivos y limitaciones de la organización. Los informes del proyecto deben estar disponibles de manera oportuna y contener información relevante y

confiable que respalde la toma de decisiones de las partes interesadas. Por último, el patrocinador del proyecto asegura que se cumplan los requisitos de gobernanza y se brinde el apoyo que requieren los proyectos.

En la Figura 6 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 universidades colombianas 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 (3).

$$\text{Gobernanza_proyecto} = 0.345 \cdot \text{Dirección_portafolio} + 0.320 \cdot \text{Divulgación_informes} + 0.335 \cdot \text{Patrocinio_proyecto} \quad (3)$$

Figura 6. Análisis de las variables de la Gobernanza del proyecto.



Fuente: los Autores, 2022.

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_entregable_proyecto, CS_nivel_alto_confianza, AMB_suposiciones, AMB_proyecto_TI y AMB_posible_terminar. Las tres primeras variables se relacionan con el comportamiento humano (variaciones sobre los requerimientos de los interesados, comunicación abierta entre los interesados y el equipo del proyecto y el equipo de alta gerencia comprometido con el proyecto), las siguientes tres variables conciernen al comportamiento del sistema (hay un número limitado de relaciones de dependencia, los entregables del proyecto de TI solo utilizarán unas pocas tecnologías y hay un nivel alto de confianza en que los componentes del proyecto van a funcionar de manera predecible) y las tres últimas variables corresponden a la ambigüedad (las suposiciones y restricciones del proyecto permanecen estables, el proyecto de TI tiene un número manejable de problemas y riesgos, y es posible terminar una actividad del proyecto de TI cuando hay evidencia de que la consecución del resultado deseado no es posible). Empleando la función Componentes Principales, se calcularon los índices que representan el peso de cada variable, lo que permite generar un indicador de Complejidad del proyecto, por medio de la Ecuación (4).

$$\text{Complejidad_proyecto} = 0.119 \cdot \text{CH_requerimientos} + 0.129 \cdot \text{CH_comunicación} + 0.913 \cdot \text{CH_equipo_comprometido} + 0.110 \cdot \text{CS_número_limitado} + 0.070 \cdot \text{CS_entregable_proyecto} + 0.125 \cdot \text{CS_nivel_alto_confianza} + 0.125 \cdot \text{AMB_suposiciones} + 0.127 \cdot \text{AMB_proyecto_TI} +$$

$$0.104*AMB_posible_terminar \quad (4)$$

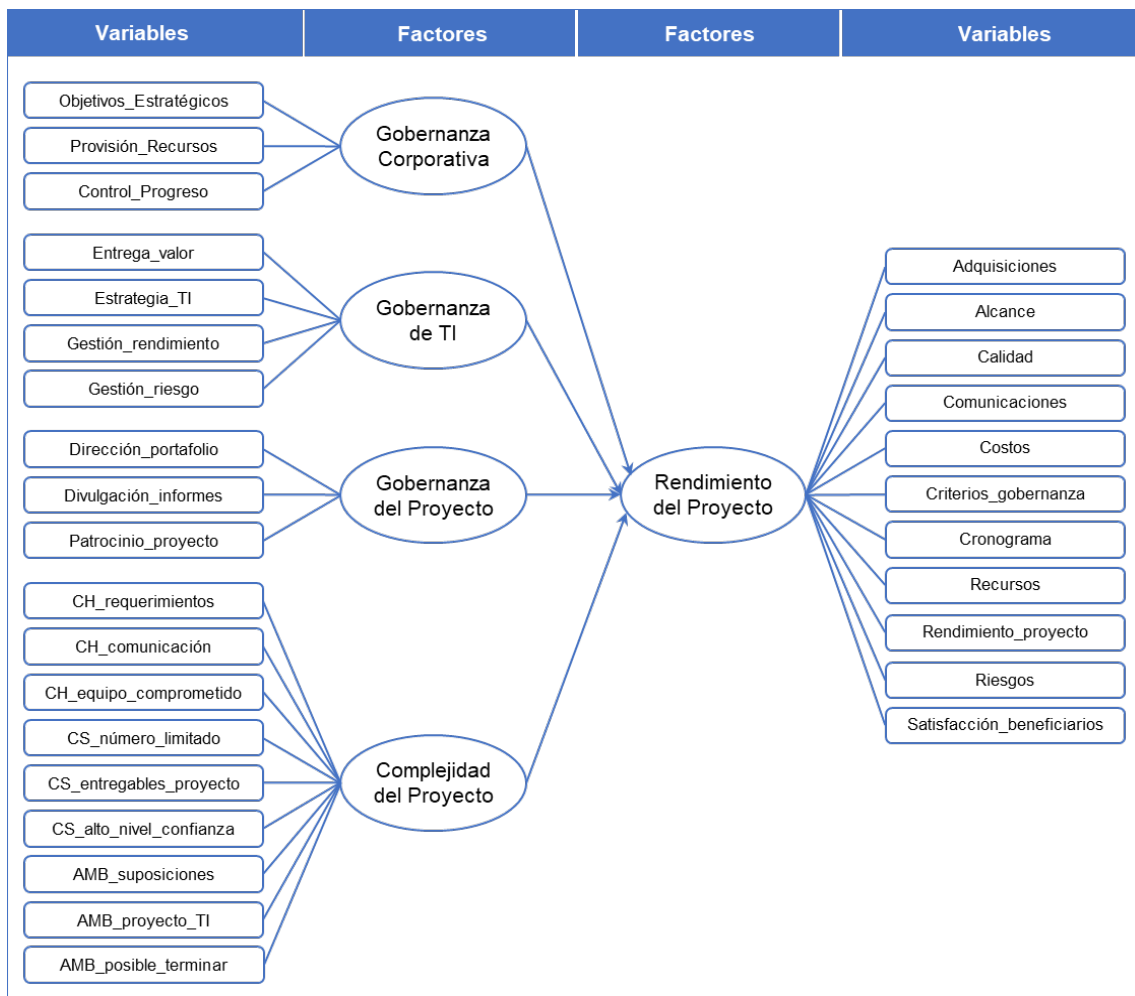
El quinto factor por analizar es el Rendimiento del proyecto, que incluye once variables con los siguientes temas: Adquisiciones, Alcance, Calidad, Comunicaciones, Costos, Criterios_gobernanza, Cronograma, Recursos, Rendimiento_proyecto, Riesgos y Satisfacción_beneficiarios.

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

$$\begin{aligned} Rendimiento_proyecto = & 0.096*Adquisiciones + 0.096*Alcance + 0.119*Calidad + \\ & 0.104*Comunicaciones + 0.053*Costos + \\ & 0.077*Criterios_gobernanza + 0.080*Cronograma + \\ & 0.096*Recursos + 0.132*Rendimiento_proyecto + \\ & 0.045*Riesgos + 0.102*Satisfacción_beneficiarios. \end{aligned} \quad (5)$$

Finalmente, se obtiene el GAM de los proyectos de TI, como se muestra en la Figura 7, el cual logra alinear los fundamentos relacionados con la gobernanza de la universidad, la gobernanza de TI, la gobernanza de los proyectos, la complejidad de los proyectos y el rendimiento de los proyectos, y que será implementado con la expectativa de mejorar el rendimiento de los proyectos de TI en las universidades colombianas.

Figura 7. Modelo de Alineación de Gobernanza de los proyectos de TI.



Fuente: los Autores, 2022.

6. Conclusiones

En esta comunicación se presentaron los resultados de la investigación para el desarrollo de un Modelo de Alineación de la Gobernanza de los proyectos de TI, el cual pretende mejorar los indicadores de éxito en la gerencia de proyectos de TI y, 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 instituciones de educación superior, especificado bajo un enfoque no tradicional de gerencia de proyectos que utiliza el análisis de la complejidad y la gobernanza desde los ámbitos de gobernanza corporativa, gobernanza de TI y gobernanza del proyecto.

Como resultado del análisis bibliométrico se encontraron tendencias relacionadas con la gobernanza corporativa, la gobernanza de TI, la gobernanza del proyecto, la complejidad del proyecto, el rendimiento del proyecto, la creación de modelos de gerencia de proyectos de TI y la aplicación de estándares internacionales de reconocido prestigio, relacionados con la gerencia de proyectos complejos, que hacen parte de las mejores prácticas gerenciales, mediante las cuales se optimizan recursos y se mejoran los resultados obtenidos. Se encontró que la incorporación de controles internos en las prácticas de comunicación existentes en los proyectos de desarrollo de sistemas de información contribuye a predecir el comportamiento de los componentes de TI en entornos diferentes y que, probablemente, los constructos relacionados con la gobernanza en proyectos migran de acuerdo con cada tipología específica de aplicación.

Se realizó el levantamiento de información sobre las variables relevantes de los constructos definidos, utilizando la experiencia de 64 jefes de planeación o directores de TI de las universidades colombianas; mediante el análisis estadístico de esta información se calcularon los índices pertenecientes al peso de cada variable, lo que permitió generar los indicadores representativos de cada uno de los constructos de gobernanza corporativa, gobernanza de TI, gobernanza del proyecto, complejidad del proyecto y rendimiento del proyecto, los cuales aportaron un soporte matemático riguroso al modelo de alineación de gobernanza de proyectos de TI y habilitarán su aplicación en las universidades de Colombia.

Por último, como futuras líneas de investigación se propone 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 en las organizaciones de otros sectores económicos del país.

Referencias

- APM. (2011). *Directing Change: A Guide to Governance of Project Management*. Second ed. Ibis UK: House, Regent Park.
- 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.
- Damianides, M. (2005). Sarbanes-Oxley and IT governance: new guidance on IT control and compliance. *Inf. Syst. Manag.* 22 (1), 77–85.
- Diez-Silva, H. M., Pérez-Ezcurdia, M. A., Ramos, F. N., & 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.

- Gottfried, I. S. (1989). When disaster strikes. *Inf. Syst. Manag.* 6 (2), 86–89.
- Grembergen, W. V. (2003). Strategies for information technology governance. *Igi Global*.
- ICCPM. (2012). *Complex Project Manager Competency Standards. Versión 4.1*.
- IT Governance Institute. (2011). *Global Status Report on the Governance of Enterprise*. IT (Geit).
- Larson, E., & Gray, C. (2013). *Project management: the managerial process with MS project*. McGraw-Hill Education.
- Mineducación. (09 de julio de 2020). <https://www.mineduacion.gov.co/>. Obtenido de portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/231240:Instituciones-de-Educacion-Superior.
- Müller, R. (2009). *Project Governance*. Gower Publishing, Aldershot, UK.
- OECD. (2004). *The OECD principles of corporate governance*. Contaduría y Administración, (216).
- PMI. (2014). *Navigating Complexity*. USA.
- PMI. (2016). *Governance of Portfolios, Programs, and Projects*. USA.
- PMI. (2017a). *A guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMI Sixth Edition)*. USA.
- PMI. (2017b). *The Standard for Program Management*. USA.
- PMI. (2017c). *The Standard for Portfolio Management*. USA.
- PMI. (2021). *A guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMI Seventh Edition)*. USA.
- RAE Working Group. (2004). *The challenges of complex IT projects*. Technical report, The Royal Academy of Engineering.
- 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. Bogotá, Colombia*.
- Schalock, R., Luckasson, R., Shogren, K., Borthwick-Duffy, S., Bradley, V., & Buntix, W. (2007). The renaming of mental retardation: Understanding the change to the term intellectual disability. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 45, 116–124.
- Schwalbe, K. (2015). *Information technology project management*. Cengage Learning.
- Simonsson, M., Johnson, P., & Ekstedt, M. (2010). The effect of IT governance maturity on IT governance performance. *Information systems management*, 27(1), 10-24.
- Sirisomboonsuk, P., Ching Gu, V., Qing Cao, R., & 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.
- SNIES. (09 de julio de 2020). <https://hecaa.mineduacion.gov.co/>. Obtenido de consultaspublicas /ies: mineduacion.gov.co/
- Standish Group. (2015). *The Chaos Report: 2015*. USA.
- 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.

Wehmeyer, M. L., Buntinx, W. H., Lachapelle, Y., Luckasson, R. A., Schalock, R. L., Verdugo, M. A., & Yeager, M. H. (2008). The intellectual disability construct and its relation to human functioning. *Intellectual and developmental Disabilities*, 46(4), 311-318.

Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results*. Harvard Business Press.

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

