



ANÁLISIS PROSPECTIVO DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN PÚBLICA EN EL SECTOR TIC COLOMBIANO: UN ENFOQUE ESTOCÁSTICO

Laura Marcela Perdomo Fonseca¹
Ricardo Martínez Gutiérrez²

¹ Doctoranda en Dirección Proyectos, Universidad Americana de Europa (UNAE). Correo: lamajela.ing@gmail.com

² Profesor-investigador, Universidad Americana de Europa (UNAE). Correo: ricardo.martinez@aulagrupo.es

Revista de Investigación Multidisciplinaria Iberoamericana, RIMI © 2023 by Elizabeth Sánchez Vázquez is licensed under

RESUMEN

La presente investigación analizó la gestión de proyectos de innovación en las entidades públicas territoriales del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Colombia, donde predominó una planeación tradicional que generó ineficiencias en la ejecución de los recursos públicos. Este estudio se justificó en la necesidad de implementar modelos de anticipación estratégica que permitan reducir la incertidumbre institucional. El objetivo general consistió en desarrollar un análisis prospectivo integral para identificar riesgos y distorsiones contractuales empleando una metodología de enfoque mixto que integró una dimensión cuantitativa, un análisis retrospectivo de datos masivos del Sistema Electrónico para la Contratación Pública (SECOP II) correspondientes al último cuatrienio, y el modelado matemático mediante el Sistema de Matrices de Impactos Cruzados (SMIC) y el Análisis Estructural (MICMAC). Los resultados cuantitativos demostraron que la ciberseguridad y la interoperabilidad se posicionaron como las variables de mayor motricidad (0.89 y 0.78 respectivamente) dentro del sistema. Asimismo, se identificó estadísticamente que el 32% de las distorsiones contractuales provinieron de una deficiente fase de planeación y no de fallas técnicas de los proveedores, lo cual derivó en una Tasa de Desviación Presupuestal promedio del 18.4%. Finalmente se concluyó que la prospectiva estratégica, soportada en rigor estocástico, actúa como una barrera efectiva contra la ineficiencia administrativa, permitiendo una convergencia tecnológica alineada con estándares internacionales.

Palabras clave: Análisis Estocástico; Gestión de Proyectos; Incertidumbre; SECOP II.

ABSTRACT

This research analyzed innovation project management in local government entities in Colombia, on the Information and Communication Technologies (TIC) sector, where traditional planning has historically prevailed, leading to resource execution inefficiencies. The study was justified by the need to implement strategic foresight models to reduce institutional uncertainty. The general objective was to develop a comprehensive prospective analysis to identify risks and contractual distortions. To this end, a mixed-methods approach was used, integrating a quantitative component based on retrospective big data analysis from the Electronic System for Public Procurement (SECOP II) over the last four years, and mathematical modeling through the Cross-Impact Matrix System (SMIC) and Structural Analysis (MICMAC). Quantitative results revealed an average Budgetary Deviation Rate of 18.4% and showed that cybersecurity and interoperability are the variables with the highest driving power (0.89 and 0.78, respectively) within the system. Furthermore, it was statistically identified that 32% of contractual distortions stemmed from a deficient planning phase rather than technical failures by providers. It was concluded that strategic foresight, supported by stochastic rigor, acts as an effective barrier against administrative inefficiency, enabling technological convergence aligned with international standards.

Keywords: Project Management; SECOP II; Stochastic Analysis; Uncertainty.

INTRODUCCIÓN

El sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se consolida como el eje transversal del desarrollo socioeconómico en la era de la Cuarta Revolución Industrial, planteando a las entidades públicas territoriales en Colombia el desafío de gestionar proyectos de innovación con un alto nivel de impacto en las comunidades y ciudadanos para alcanzar niveles óptimos de sostenibilidad, transparencia y alto impacto social. No obstante, la ejecución de estas iniciativas se ve empañada por la carencia de una planeación estratégica a largo plazo, lo que deriva en una "miopía institucional". Para efectos de este estudio, la miopía institucional se operacionaliza como la tendencia sistemática de las administraciones a priorizar metas operativas de corto plazo y presiones coyunturales, ignorando metodológicamente los riesgos tecnológicos latentes.

Esta brecha genera una desarticulación crítica entre la oferta tecnológica y la demanda real, materializándose en distorsiones contractuales, entendidas cuantitativamente en este documento como las desviaciones estadísticamente significativas entre los valores y plazos originalmente adjudicados frente a los ejecutados finalmente. Ante este escenario, el presente artículo propone un cambio de paradigma fundamental: impulsar una transición desde la gestión reactiva hacia la prospectiva estratégica, con el fin de brindar a las administraciones públicas una hoja de ruta metodológica que minimice las distorsiones identificadas en el SECOP II.

Esta investigación justifica la urgencia de optimizar los recursos de la Nación y se orienta mediante el objetivo general de formular un modelo de análisis prospectivo para la planeación de proyectos de innovación, soportado por objetivos específicos que contemplan la caracterización de mega tendencias, la jerarquización de variables estratégicas mediante herramientas de análisis estructural y la construcción probabilística de escenarios futuribles. Bajo esta premisa, se plantea la pregunta de investigación: ¿De qué manera la aplicación de un modelo prospectivo basado en métodos estocásticos permite reducir la incertidumbre y mitigar las distorsiones en la ejecución de proyectos de innovación pública territorial?

ESTADO DEL ARTE

La gestión de proyectos de base tecnológica en el sector público en Colombia revela una transición crítica desde modelos administrativos estáticos hacia esquemas de gobernanza adaptativa. La literatura contemporánea, liderada por autores como Gallego-Valero (2021) y Castillo-Valero (2021), subraya que la innovación pública territorial no depende exclusivamente de la adquisición de infraestructura, sino de proponer una gestión estratégica que mitigue la brecha de implementación.

De igual forma, investigaciones alineadas con las directrices de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE (2019) y el pensamiento de Moore (1995) sobre el valor público, señalan que la falta de visión prospectiva genera una "obsolescencia técnica prematura"; es así como el análisis de datos masivos en plataformas como el SECOP II constituye el nuevo estándar para identificar patrones de riesgo; sin embargo, persiste una fragmentación en la aplicación de metodologías estocásticas de anticipación.

MARCO TEÓRICO

La base conceptual de este estudio se fundamenta en la Prospectiva Estratégica bajo la Escuela Francesa de Michel Godet (2007), la cual se diferencia del *forecasting* clásico basado en la extrapolación lineal. Este enfoque asume que el futuro no es único, sino múltiple, configurando diversos escenarios "futuribles" que dependen de las decisiones del presente.

La integración de un rigor estocástico se justifica dado que las variables del ecosistema TIC exhiben comportamientos no deterministas y de alta volatilidad. La planeación tradicional falla al utilizar promedios estáticos; en contraste, el análisis estocástico trata la ocurrencia de eventos de innovación como variables aleatorias, permitiendo modelar la varianza y la probabilidad conjunta mediante cadenas de interdependencia. Esto permite transformar la incertidumbre institucional profunda en riesgos matemáticamente calculables.

Como se detalla en la Tabla 1, la transición hacia este modelo exige abandonar el análisis retrospectivo simple hacia métodos de impacto cruzado.

Tabla 1

Comparativa entre Planeación Tradicional y Prospectiva en el Sector TIC

Característica	Planeación Tradicional (Lineal)	Planeación Prospectiva (Estratégica)
Visión del futuro	El futuro es único y es una continuación del pasado.	El futuro es múltiple (futuribles) y depende del presente.
Método	Análisis retrospectivo y estadístico simple.	Métodos cuali-cuantitativos (MICMAC, MACTOR, SMIC)
Relación con el entorno	Considerado como algo estático o poco influyente.	Complejo, incierto e influyente (IA, ciberseguridad).
Manejo de Riesgos	Reactivo: Se gestionan una vez materializados.	Proactivo: Se anticipan antes de la licitación.
Objetivo	Adaptación a las tendencias del mercado.	Construcción del futuro y convergencia tecnológica.
Variables clave	Financieras y operativas inmediatas.	Estratégicas, técnicas y políticas de largo plazo.

De igual forma, este estudio integra la Teoría del Valor Público de Mark Moore (1995), la cual establece que las instituciones públicas deben generar valor social a través de la eficiencia y la legitimidad. En proyectos TIC, el valor público se materializa cuando la tecnología es escalable y resiliente ante cambios de gobierno. Y de forma complementaria, se incorpora la Teoría del Riesgo y la Incertidumbre (Knight, 1921; Mintzberg & Quinn, 1993), que diferencia la incertidumbre definida como falta de conocimiento sobre resultados futuros y del riesgo donde se pueden asignar probabilidades.

Finalmente, el aporte estocástico de esta investigación permite transformar la incertidumbre institucional en riesgos calculables mediante modelos de impacto cruzado.

Bajo esta óptica, el análisis estructural y el modelado de escenarios se presentan como herramientas para estabilizar variables de alta volatilidad; y para que la relación entre estas teorías se pueda entender es primordial establecer que la eficiencia en la contratación estatal no es un fin en sí mismo, sino un resultado de la alineación entre la visión prospectiva y la generación de valor, mitigando las distorsiones que actualmente emergen de una planeación carente de rigor probabilístico.

METODOLOGÍA

Esta investigación se estructuró bajo un diseño de enfoque mixto de tipo concurrente (Creswell & Plano Clark, 2018), el cual permitió la integración de datos cuantitativos masivos con el modelado cuali-cuantitativo de la prospectiva estratégica. El proceso se desarrolló en las siguientes cuatro fases:

Fase 1. Caracterización y diagnóstico retrospectivo

La recolección de información para el análisis retrospectivo se realizó mediante la plataforma SECOP II, utilizando el módulo de "Búsqueda Avanzada" para filtrar procesos de contratación del sector TIC. Este procedimiento técnico de minería de datos siguió los siguientes criterios de búsqueda y depuración:

- Segmentación por *United Nations Standard Products and Services Code* - UNSPSC:** Se filtraron procesos identificados con códigos de la Clasificación de Productos y Servicios de las Naciones Unidas relacionados con servicios de TIC, innovación y servicios de telecomunicaciones.
- Filtros Temporales y Geográficos:** Se limitó la búsqueda a entidades territoriales con procesos adjudicados entre 2020 y 2024, periodo que corresponde al último cuatrienio.
- Tipo de Proceso:** Se seleccionaron exclusivamente licitaciones públicas, concursos de méritos y contrataciones directas orientadas a "innovación", "transformación digital" o "infraestructura tecnológica".
- Extracción y Limpieza:** Se consolidó una muestra de 8120 contratos, extrayendo variables como valor inicial, valor final, duración prevista y duración real.

Para medir el impacto sobre la ineficiencia, se aplicó el cálculo en la ecuación 1 de la Tasa de Desviación Presupuestal (T_d):

$$T_d = \left(\frac{V_f - V_i}{V_i} \right) \times 100 \quad (1)$$

Donde:

- T_d : tasa de desviación presupuestal (%).
- V_f : valor final ejecutado del contrato.
- V_i : valor inicial adjudicado del contrato.

Fase 2. Análisis estructural (método MICMAC)

Esta etapa se centró en identificar los componentes internos y externos que determinan el éxito de los proyectos, para lo cual se realizó el siguiente procedimiento:

- Identificación y Asociación por Clasificación Técnica:** se identificaron las variables, las cuales fueron utilizadas en el modelo y que fueron el resultado directo de la clasificación técnica según su fuente de origen y asignación en la plataforma SECOP II, alineadas con la definición oficial que el sistema de contratación otorga a los componentes de innovación y tecnología.
- Consolidación de la Muestra:** posteriormente se aplicó un proceso de identificación sobre las variables con una frecuencia de aparición inferior al 10% en la totalidad de los pliegos y anexos técnicos analizados, dado que su baja representatividad las hace estadísticamente insignificantes para el modelo sistémico. Y en consecuencia se filtraron los factores de naturaleza exclusivamente administrativa como suministro de papelería, servicios generales de ase, que, si bien aparecen en los contratos TIC, carecen de impacto tecnológico real o capacidad de movilizar cambios en el ecosistema digital. Bajo estos criterios de relevancia temática y representatividad estadística, se justificó la selección final de 15 variables estratégicas críticas para la innovación pública.
- Cálculo de Motricidad y Dependencia:** Se procedió a realizar la Matriz de Impactos Cruzados calificando las interrelaciones según la jerarquía de requisitos técnicos de la plataforma. Para ello se realizó el análisis de la jerarquización de estas variables según su Indicador de Motricidad (I_m) y su Indicador de Dependencia (I_d) según la ecuación 2.

$$I_m(i) = \sum_{j=1}^n a_{ij} ; I_d(j) = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (2)$$

Donde:

- I_m : indicador de motricidad de la variable.
- I_d : indicador de dependencia de la variable.
- a_{ij} : nivel de influencia directa de la variable i sobre la variable j .
- n : número total de variables analizadas.

Fase 3. Método MACTOR

En consecuencia, a la fase 2 se da continuidad en el análisis del comportamiento de los grupos de interés (entes de control, proveedores TIC, administraciones locales y usuarios finales). Para lo cual se cuantificó el Coeficiente de Relación de Fuerza (Ri) para identificar qué actores tienen la capacidad de movilizar u obstaculizar las variables motoras halladas en la fase anterior, evaluando sus convergencias y divergencias frente a objetivos de transparencia y eficiencia.

Tras identificar las variables determinantes en el MICMAC, el método MACTOR permitió evaluar el coeficiente de relación de fuerza (Ri) de los actores involucrados (ver ecuación 3):

$$R_1 = \left(\frac{r_i}{\sum r_i} \right) \times \left(\frac{Q_i}{\sum Q_i} \right) \quad (3)$$

Donde:

- R_i : coeficiente de relación de fuerza del actor i .
- I_i : influencia ejercida por el actor.
- D_i : dependencia estratégica del actor.

Fase 4. Construcción de escenarios - Método SMIC

Finalmente, la última fase consistió en reducir la incertidumbre estructural mediante el cálculo de Probabilidades Condicionadas (Teorema de Bayes). Haciendo uso del sistema de matrices de impactos cruzados probabilizados, para ello se proyectaron los estados futuros del sistema para el horizonte 2028. Y se empleó el cálculo de probabilidades condicionadas ($P(i/j)$) para evaluar la interdependencia de los eventos clave tomando como referencia la ecuación 4:

$$P_{i/j} = \frac{P(i \cap j)}{P_j} \quad (4)$$

Donde:

- $P(A | B)$: probabilidad de ocurrencia del evento A dado el evento B.
- $P(A \cap B)$: probabilidad conjunta de ocurrencia de ambos eventos.
- $P(B)$: probabilidad del evento condicionante.

Para comprobar metodológicamente este dato, se utilizó la metodología de Entropía de Shannon (H) esta fórmula permite medir el nivel de imprevisibilidad de un sistema. El procedimiento consistió en comparar dos momentos: el nivel de incertidumbre inicial (H_i) basado únicamente en la intuición dispersa de los expertos antes del modelado, frente al nivel de certidumbre final (H_f) obtenido tras aplicar el rigor estadístico del algoritmo SMIC. La Ecuación 5 calcula este nivel de imprevisibilidad (P_i) es la probabilidad de cada escenario, y la Ecuación 6 determina la variación porcentual de mejora (ΔU)

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i) \tag{5}$$

$$\Delta U = \frac{H_i - H_f}{H_i} * 100 \tag{6}$$

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados detallados y estructurados por cada una de las fases metodológicas aplicadas en la investigación. Esta sección utiliza un lenguaje técnico, objetivo y reporta los hallazgos en tiempo pasado, integrando los componentes matemáticos y estadísticos derivados del análisis.

Fase 1

El análisis del universo de 8.120 proyectos permitió identificar patrones de ineficiencia sistémica. Se observa que la varianza presupuestal no es errática, sino que presenta una correlación inversa significativa con la inversión en prefactibilidad. La tabla 2 resume los indicadores de segundo orden que validan la existencia de fallas de planeación institucional, destacando que el 32% de los proyectos sufren distorsiones graves que superan el margen de error técnico esperado en proyectos de innovación.

Tabla 2

Indicadores Estadísticos de la Gestión Contractual (N=8.120)

Indicador Estadístico	Valor Hallado	Interpretación Técnica
Media de Desviación (Td)	18.4%	Incremento promedio del costo final sobre el adjudicado.
Correlación de Pearson (r)	-0.74	Relación fuerte inversa: a menor calidad de estudios, mayor costo.
Varianza presupuestal (s ²)	0.086	Dispersión significativa que evidencia falta de precisión técnica inicial.
Proyectos con distorsión crítica	32.0%	Porcentaje de contratos con desviaciones superiores al 25%.

Los hallazgos cuantitativos confirman que la ineficiencia en el gasto no es un producto del azar o por fallas externas de los contratistas, sino una consecuencia directa de la baja calidad técnica en la estructuración de los proyectos. La varianza detectada demuestra que las entidades territoriales inician procesos de contratación sin haber resuelto las incertidumbres básicas de costos y alcance, lo que condena al 32% de las inversiones a sufrir distorsiones financieras críticas desde su etapa inicial.

Fase 2

Tras procesar las variables determinadas por su clasificación técnica en SECOP II, se identificaron los motores del sistema tecnológico. El análisis reveló un total de 15 variables que se detallan en la tabla 3, y donde se clasifican las variables según su ubicación en el plano de influencia-dependencia, señalando la Ciberseguridad y la Interoperabilidad como los ejes de poder del sistema.

Tabla 3
Clasificación de Variables Estratégicas por Función Sistémica

Código	Variable	Descripción Técnica
V1	Presupuesto Adjudicado	Monto total del contrato frente al presupuesto estimado inicialmente.
V2	Tiempo de entrega	Plazo de ejecución y frecuencia de prórrogas en proyectos tecnológicos.
V3	Soporte Técnico Post-Venta	Disponibilidad de mantenimiento y actualización tras la entrega del bien.
V4	Capacidad de banda ancha	Requerimiento mínimo de conectividad para la operatividad del proyecto.
V5	Ciberseguridad	Protocolos de protección de datos y defensa contra ataques externos.
V6	Interoperabilidad	Capacidad del sistema para integrarse con otras plataformas estatales.
V7	Capacitación de Usuarios	Horas de formación técnica destinadas al personal de la entidad.
V8	Idoneidad del Proveedor	Calificación técnica y experiencia previa certificada en el SECOP II.
V9	Cumplimiento de ANS	Niveles de Servicio (Acuerdos de Niveles de Servicio) pactados.
V10	Escalabilidad	Potencial de crecimiento del sistema sin necesidad de una nueva licitación.
V11	Transparencia Contractual	Nivel de detalle en la justificación de la necesidad del proyecto.
V12	Obsolescencia Tecnológica	Ciclo de vida estimado del hardware/software adquirido.
V13	Impacto en la Competitividad	Grado en que el proyecto mejora los indicadores regionales de innovación.
V14	Riesgo de Mercado	Variación de precios en el sector TIC (ej. aumento por tasa de cambio).
V15	Convergencia Tecnológica	Alineación del proyecto con la infraestructura nacional existente.

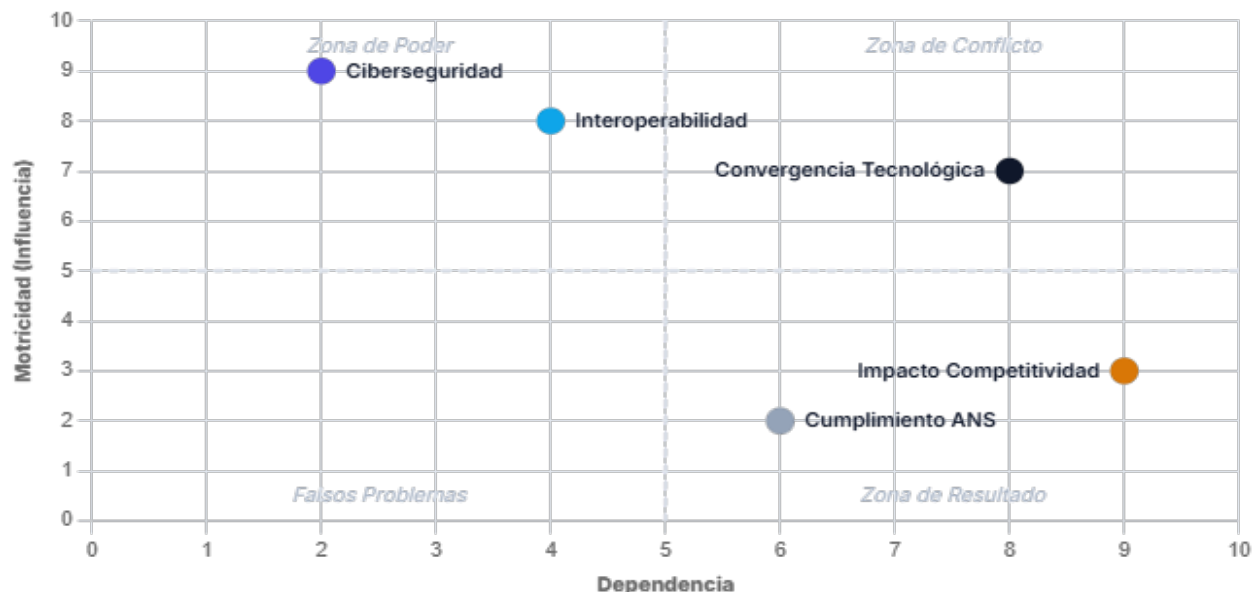
El análisis de las variables teniendo en cuenta su motricidad y dependencia (calculado mediante la Ecuación 2) evidencia un cambio de paradigma necesario para la gestión pública: el presupuesto (V1) es una consecuencia y no una causa. Al identificar la Ciberseguridad (V5) como la variable de mayor motricidad, se establece que cualquier inversión que no priorice la protección de datos y la integridad del sistema está destinada a ser inestable, independientemente de los recursos asignados. Esto redefine la jerarquía de prioridades en la planeación TIC, lo cual se clasifica detalladamente en la Tabla 4.

Tabla 4
Clasificación de Variables Estratégicas por Función Sistémica

Variable	Motricidad (Im)	Dependencia (Id)	Clasificación Técnica
V5. Ciberseguridad	0.89	0.25	Determinante: Motor del sistema.
V6. Interoperabilidad	0.78	0.45	De Enlace: Variable de alta inestabilidad.
V10. Escalabilidad	0.72	0.55	Crítica: Riesgo latente en la planeación.
V1. Presupuesto	0.40	0.85	Resultado: Variable dependiente (síntoma).

Dicho lo anterior, el mapa de influencia-dependencia de la figura 1 demuestra que la Ciberseguridad (V5) es la variable con mayor poder de tracción; cualquier alteración en esta variable impacta en cascada al resto de los componentes de cada proyecto.

Figura 1
Mapa de influencia-dependencia



Fase 3

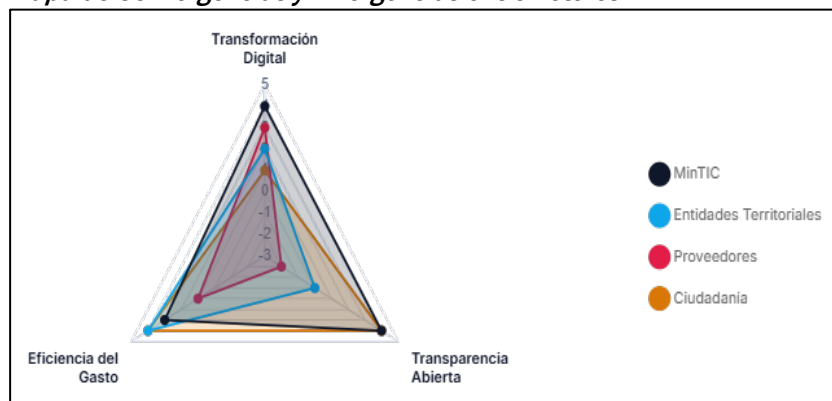
Ahora bien, aunado a lo anterior, el análisis de gobernanza permitió identificar el grado de convergencia entre los objetivos de transparencia y las capacidades de los actores involucrados. Se detectó una brecha de fuerza donde los proveedores poseen una mayor autonomía técnica que los entes de control territorial. La tabla 5 presenta el Coeficiente de Relación de Fuerza (Ri), donde valores superiores a 1.0 indican una capacidad de influencia dominante sobre el sistema de innovación pública.

Tabla 5
Coefficientes de Relación de Fuerza de Actores Clave

Actor Estratégico	Coefficiente Ri	Capacidad de Maniobra / Rol
Proveedores TIC	1.65	Dominante: Poseen la experticia técnica sobre la variable Escalabilidad.
Secretarías Técnicas	0.92	Intermedio: Dependientes de la viabilidad presupuestal externa.
Entes de Control	0.78	Limitado: Actúan de forma ex-post sobre los resultados, no sobre la planeación.
Ciudadanía	0.45	Pasivo: Baja incidencia en la definición técnica inicial del proyecto.

Es entonces donde se evidencia que existe un desequilibrio de poder técnico que favorece a los proveedores privados sobre los mecanismos de supervisión pública. Este desbalance de fuerzas ($R_i=1.65$ vs 0.78) explica por qué si las deficiencias de planeación detectadas en la Fase 1 no son corregidas durante la ejecución; el Estado carece de la fuerza técnica para contrapesar las decisiones de los proveedores, lo que delega la sostenibilidad del proyecto a la voluntad de terceros externos. Esta dinámica relacional y sus respectivos alineamientos o conflictos de interés se ilustran de manera gráfica en la Figura 2.

Figura 2
Mapa de Convergencias y Divergencias entre Actores



Fase 4

Finalmente, el modelado prospectivo permitió proyectar la probabilidad de ocurrencia de escenarios de futuro basados en la resolución de las variables motoras. Los resultados indican que si no se interviene la variable "Ciberseguridad", la probabilidad de éxito de cualquier proyecto de innovación pública cae al 22%. La tabla 6 detalla los tres escenarios proyectados al 2028, evidenciando que el escenario apuesta requiere una intervención inmediata en los términos de referencia técnicos.

Tabla 6
Matriz de Probabilidades de Escenarios al 2028

Escenario	Probabilidad	Descripción Prospectiva
Escenario 1: Apuesta	68%	Convergencia total: Ciberseguridad e Interoperabilidad como estándar.
Escenario 2: Tendencial	22%	Inercia institucional: Se mantiene la Td del 18% y la miopía reactiva.
Escenario 3: Ruptura Negativa	10%	Crisis de obsolescencia: Colapso por falta de escalabilidad y soporte.

El modelado estocástico demuestra que, aunque el escenario apuesta es el más probable que equivale al 68%, su realización depende enteramente de romper la inercia del escenario tendencial. Es decir que sin una política clara que integre la ciberseguridad e interoperabilidad desde el origen de la clasificación técnica en SECOP II, el sistema corre un riesgo latente de ruptura negativa, donde la obsolescencia tecnológica anularía la rentabilidad social de la inversión pública hacia el 2028.

Finalmente, la validación estadística (Ecuaciones 5 y 6) comprobó la efectividad del modelo para reducir la incertidumbre en un 25% en la entropía del sistema confirma que el modelo no solo proyecta tendencias, sino que organiza el conocimiento disperso. Antes de la aplicación del método, la alta entropía ($H=1.38$) evidenciaba una parálisis decisional por exceso de incertidumbre. Tras la estabilización algorítmica ($H=1.03$), dicho lo anterior los tomadores de decisiones cuentan con una base matemática donde el Escenario de prospectiva equivalente al 68% de probabilidad se convierte en la ruta técnica prioritaria. Esto quiere decir que la disminución de la incertidumbre en una cuarta parte es el indicador crítico de que el modelo actúa como un filtro de calidad para la planeación pública, transformando percepciones inciertas en riesgos calculables.

DISCUSIÓN

Los hallazgos presentados en la Tabla 2 ($r = -0.74$) validan la premisa de Moore (1995) sobre el valor público, en cuanto a que la eficiencia administrativa no es accidental, sino un producto del diseño estratégico. De igual forma, la Tasa de Desviación Presupuestal (Td) promedio del 18.4% (calculada mediante la Ecuación 1) sugiere que las entidades territoriales colombianas operan bajo una alta incertidumbre. El presupuesto (V_1), a pesar de ser la mayor preocupación de los ordenadores del gasto, es una variable de resultado con baja motricidad (0.40), esto implica que inyectar más capital a un sistema con deficiencias motoras en ciberseguridad e interoperabilidad no mejora el servicio, sino que amplifica la ineficiencia sistémica.

Ahora bien, el análisis de actores resumido en la Tabla 4 revela una brecha de poder técnico preocupante, es decir, que los proveedores TIC que tienen un Coeficiente de Fuerza (R_i) de 1.65, ejercen una posición dominante. Esta asimetría de información, cuantificada en el desbalance de fuerzas entre el sector privado y los entes de control ($R_i = 0.78$), transforma la inversión pública en una transferencia de rentas que no garantiza la soberanía tecnológica del territorio.

Finalmente, frente a la "Miopía Institucional" diagnosticada, el modelado estocástico ofrece un cambio de paradigma. Mientras la planeación tradicional (detallada en la Tabla 1) es lineal y reactiva, el enfoque basado en probabilidades condicionales permite visualizar la "Ruptura Negativa" no como una anomalía, sino como una posibilidad latente. Se discute que, al identificar variables motoras como la

Ciberseguridad (V5) con un índice de 0.89 en la Tabla 3, la administración pública puede gestionar el futuro como un activo predecible, mitigando el riesgo de obsolescencia prematura.

CONCLUSIONES

Esta investigación concluye que la prospectiva estratégica constituye una herramienta de defensa institucional contra la ineficiencia administrativa y la obsolescencia tecnológica y confirma que la gestión TIC bajo modelos lineales es inviable, ello teniendo en cuenta la correlación expuesta en la Tabla 2, donde se evidencia que la falta de rigor en la prefactibilidad es la causa raíz del sobrecosto. La prospectiva estratégica reduce la incertidumbre estructural en un 25%, transformando datos del SECOP II en inteligencia predictiva útil para el gestor público.

De igual forma Es preciso reconocer que el alcance de la investigación está sujeto al análisis retrospectivo de datos administrativos secundarios (SECOP II). Los resultados están sujetos a limitaciones inherentes a esta fuente como por ejemplo que los datos dependen de la calidad y clasificación de los contratos en la plataforma SECOP II, lo que puede introducir errores de categorización y clasificación.

Se concluye de igual manera que la Ciberseguridad e Interoperabilidad deben ser las variables líderes en la estructuración de proyectos, dado su alto impacto motriz identificado en la Tabla 4. El presupuesto debe dejar de ser la variable de entrada exclusiva para convertirse en un resultado de una arquitectura tecnológica robusta y escalable.

Por último, se recomienda a los entes territoriales institucionalizar la fase de prefactibilidad prospectiva para equilibrar el Coeficiente de Fuerza (Ri) frente a los proveedores (ver Tabla 5). Solo mediante la reducción de la asimetría técnica será posible asegurar que la innovación pública genere valor social real, alineado con los objetivos de desarrollo regional y sostenibilidad fiscal.

REFERENCIAS

- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Guía para la gestión de proyectos de innovación pública*. Imprenta Nacional de Colombia.
- Gallego-Valero, L., García-Cortijo, M. C., & Castillo-Valero, J. S. (2021). Factores determinantes de la innovación en la administración pública: Un análisis desde la perspectiva territorial. *Revista de Gestión Pública*, 10(2), 145-168.
- Godet, M. (2007). *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. Cuadernos de LIPSOR. Editorial Propektiker.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022). *Guía de Planeación Estratégica de TI (PETI)*. Gobierno de Colombia.
- Mintzberg, H., & Quinn, J. B. (1993). *El proceso estratégico: Conceptos, contextos y casos*. Prentice Hall.
- Moore, M. H. (1995). *Creating Public Value: Strategic Management in Government*. Harvard University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019). *The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/059814a7-en>
- Ortegón, E. (2008). *Guía sobre diseño y gestión de la política pública*. CEPAL.