

Detección Y Prevención De Vínculos Indebidos Entre Proveedores Y Funcionarios Evaluadores En Los Procesos De Contratación Pública Del Ecuador.

Autores

Castro Barrera Jean Carlos¹; Ramírez Lara Alexis Adrián²; Glen Freddy Robayo Cabrera³, Willian Paul Aviles Quiñonez⁴

¹Universidad Bolivariana del Ecuador – Escuela de Posgrado Maestría en Compras Públicas. orcid.org/0009-0007-6301-0950, jcastrobarrera@hotmail.com

²Universidad Bolivariana del Ecuador – Escuela de Posgrado Maestría en Compras Públicas, orcid.org/0009-0006-0893-8564, alexisadri94@yahoo.es

³Universidad Bolivariana del Ecuador, <https://orcid.org/0009-0006-9195-7423>, grobayoc@ube.edu.ec.

⁴Universidad Bolivariana del Ecuador, <https://orcid.org/0009-0001-5026-4114>, wpavilesq@ube.edu.ec

Resumen

Una de las áreas más vulnerables dentro de la administración pública es la contratación pública, por la gran interacción entre actores públicos y privados, así como por la gran cantidad de recursos que gestiona. El sistema de contratación pública en el Ecuador está regulado por la Constitución de la República y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCIP). No obstante, se sabe, por ejemplo, que el área de evaluación de ofertas puede ser vulnerable a conflictos de interés e, incluso, a vínculos entre oferentes y evaluadores. Por ello, en el presente trabajo se propuso como objetivo general elaborar un modelo neutrosófico para evaluar el riesgo de integridad en el área de evaluación de ofertas dentro del proceso de contratación pública. En la fundamentación teórica se expuso la relación del tema con la teoría principal-agente, la economía de la corrupción, el enfoque de integridad pública de la OCDE (2017) y el marco de control interno COSO (2013). Luego de desarrollar el modelo neutrosófico y el Índice Neutrosófico de Riesgo de Integridad (INRI), se presentó una simulación y una aplicación numérica del

modelo, y se expuso una interpretación administrativa. Los resultados obtenidos permiten constatar que las matemáticas avanzadas pueden contribuir a mejorar la gestión pública.

Palabras Claves: Contratación pública, Riesgo de integridad, Evaluación de ofertas, Corrupción administrativa, Neutrosofía, Conflictos de interés, Transparencia.

Abstract

One of the most vulnerable areas within public administration is public procurement, due to the significant interaction between public and private actors, as well as the large amount of resources it manages. The public procurement system in Ecuador is regulated by the Constitution of the Republic and the Organic Law of the National Public Procurement System (LOSNCPP). However, it is known, for example, that the bid evaluation area can be vulnerable to conflicts of interest and even to links between bidders and evaluators. Therefore, this paper aimed to develop a neutrosophic model to assess integrity risk in the bid evaluation area within the public procurement process. The theoretical framework explored the relationship of this topic to principal-agent theory, the economics of corruption, the OECD's public integrity approach (2017), and the COSO internal control framework (2013). After developing the neutrosophic model and the neutrosophic Integrity Risk Index (INRI), a simulation and a numerical application of the model were presented, along with an administrative interpretation. The results obtained demonstrate that advanced mathematics can contribute to improving public management.

Keywords: Public procurement, Integrity risk, Bid evaluation, Administrative corruption, neutrosophic, Conflicts of interest, Transparency.

1. Introducción

La contratación pública es una de las principales herramientas de intervención del Estado en relación con el cumplimiento del presupuesto, la obtención de los bienes y servicios y la aplicación de las políticas públicas. En términos de cuantificación, se sabe que las compras públicas representan entre un 12% y un 20% del Producto Interno Bruto en las economías de la OCDE [13]. Este indicador, en el contexto de América Latina, adquiere especialmente relevancia debido a la relación entre el gasto público, la infraestructura, el desarrollo regional y la reducción de las desigualdades sociales [3].

Además, la contratación pública es también una de las áreas más propensas a la corrupción. La mayoría de las investigaciones internacionales han demostrado que uno de los principales riesgos de la contratación pública se presenta en las fases técnicas de evaluación [17], [7].

En Ecuador, el Sistema Nacional de Contratación Pública (SNCP) está regulado principalmente por la Constitución de la República [1] y por la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública – LOSNCP [2]. Estas leyes establecen que los principios que deben regir a la contratación pública son la transparencia, la eficiencia, la igualdad, la publicidad y la responsabilidad. A pesar de la existencia de estas leyes, la situación en la práctica puede ser diferente.

Uno de los problemas más importantes que se puede identificar en relación con el SNCP es la existencia de vínculos indebidos entre los proveedores y las personas encargadas de evaluar sus ofertas. Estos vínculos pueden ser por cualquier tipo de relación personal o económica. La literatura especializada indica



que este tipo de vínculo puede crear un conflicto de intereses que deba ser gestionado adecuadamente para prevenir la corrupción [14].

Además, la evaluación de las ofertas puede ser entendida a través del marco de la teoría principal-agente. La autoridad (el Estado) encomienda a otro agente (los funcionarios) la evaluación de ofertas de proveedores. Los estudios han indicado que, si este agente tiene incentivos privados y relaciones con alguno de los oferentes, puede haber una desviación de la conducta esperada por falta de mecanismos de control [6], [11].

Otro factor a considerar es la teoría de las redes sociales. Las decisiones que toman los agentes están influenciadas por las relaciones que existan entre ellos [8]. El hecho de que existan muchas redes de proveedores y evaluadores aumenta las posibilidades de que algunos de estos vínculos se formen. Aunque no sea ilegal, podría generar riesgos para el orden institucional.

En el contexto nacional, varios estudios indican la existencia de debilidades en la gestión de la integridad en el Ecuador. La mayoría de los estudios indican que los controles y mecanismos de control se aplican principalmente ex post [15].

Sin embargo, la mayoría de las investigaciones científicas realizadas sobre este tema emplean enfoques cualitativos o enfoques jurídicos. Además, los avances matemáticos para cuantificar el riesgo de vínculos indebidos parecen escasos. Este aspecto, entonces, es un problema tanto metodológico como científico.

La teoría neutrosófica, desarrollada por Smarandache, permite la existencia de tres componentes: la verdad (T), la falsedad (F) e indeterminación (I) [18]. A diferencia de otras teorías, que definen una relación como existente o no existente, esta teoría permite que una relación sea neutra [20]. La aplicación de esta teoría al análisis de la contratación pública en Ecuador aporta nuevas contribuciones al conocimiento científico.

Así, la brecha científica que exista en el tema de la contratación pública en Ecuador refleja la ausencia de estudios en tres áreas principales. En primer lugar, la ausencia de modelos cuantitativos de gestión del riesgo; en segundo lugar, la dependencia principalmente de la aplicación de controles ex post; y en tercer lugar, la falta de integración entre las teorías administrativas, los controles internos y las matemáticas avanzadas. Por esto, se propone desarrollar un indicador neutrosófico de riesgo de integridad en relación con la fase evaluativa de la contratación.

En consecuencia, el problema que pretende abordar este trabajo puede formularse como el siguiente: ¿cuál sería el modelo matemático que permitiera cuantificar el riesgo de existencia de vínculos indebidos entre proveedores y funcionarios encargados de evaluar ofertas en el contexto específico del Ecuador?

En cuanto a los objetivos del presente estudio, uno de los más generales sería el desarrollo de un modelo neutrosófico de evaluación del riesgo de vínculos indebidos aplicable a la fase de evaluación de ofertas del Ecuador. Entre los objetivos específicos se incluyen: i. realizar un estudio de literatura sobre el tema; ii. formular un modelo matemático neutrosófico; iii. realizar una simulación del modelo; y iv. comparar el modelo propuesto con otros existentes.



La hipótesis central del estudio indica que la incorporación de un modelo neutrosófico de evaluación del riesgo de vínculos indebidos permitirá a las autoridades mejorar la detección de casos potenciales de influencia indebida en comparación con los métodos actuales.

Este tipo de investigación contribuye principalmente al conocimiento científico académico. A nivel práctico, este tipo de conocimiento puede ser útil para los organismos encargados de supervisar a los proveedores. Finalmente, este tipo de conocimiento, si se toman las adecuadas medidas, puede contribuir al fortalecimiento de la confianza ciudadana en las instituciones públicas.

2. Revisión Crítica De Literatura

2.1 Discrecionalidad, teoría principal–agente y asimetrías de información

Una de las etapas del proceso contractual que debe realizarse por parte de funcionarios del Estado es la evaluación técnica. La teoría principal-agente, que se relaciona con el riesgo de que exista una vinculación indebida entre estos funcionarios y agentes externos, fue establecida por Jensen y Meckling para explicar que una delegación implica siempre unos costos de agencia debido a que los intereses del agente no siempre coinciden con los del principal [11]. En este sentido, Eisenhardt [6] afirma, más concretamente, que este problema radica en la asimetría de información, ya que el agente conoce mejor el tema sobre el que debe actuar que el principal y que los agentes externos. Dado que durante la etapa de evaluación técnica de los procesos contractuales se evalúan criterios técnicos y que puede existir cierto componente interpretativo, esta situación dificulta que se pueda evaluar de manera objetiva si existe esta vinculación indebida.

2.2 Corrupción, conflictos de interés y redes sociales

La posibilidad de que esta vinculación indebida entre funcionarios que evalúan y agentes externos se debe a la existencia de un conflicto de interés que puede ser consecuencia de una conducta corrupta. En 1975, Rose-Ackerman publicó su trabajo sobre la economía política de la corrupción [17]. Muchos autores han llevado a cabo investigaciones sobre este tema con diferentes matices. Ferraz y Finan [7], por ejemplo, analizaron la influencia social para explicar conductas corruptas en políticos locales. Esta idea se relaciona con las redes sociales, ya que el sociólogo Granovetter [8] desarrolló sus redes sociales cuando se dio cuenta de que las decisiones económicas no son racionales ni impersonales, sino que están determinadas por las relaciones sociales. El efecto de las redes sociales es especialmente importante a la hora de estudiar la posible existencia de una vinculación indebida en un país como Ecuador, donde están muy establecidas.

2.3 Integridad pública y control institucional ex ante

Partiendo del concepto anterior, la OCDE recomienda aplicar controles institucionales para garantizar la integridad pública [14]. Las organizaciones nacionales e internacionales llevan bastante tiempo aplicando este tipo de medidas para controlar factores negativos tales como el riesgo o la corrupción [5]. Un punto fundamental es que los modelos estándares para evaluar riesgos están basados en una escala cualitativa u ordinal en lugar de utilizar métodos matemáticos para tratar la incertidumbre. En Ecuador, sí existen trabajos publicados sobre temas relacionados como la transparencia, la ética en la función pública o el



control social [4], pero no que se refieran a este problema en términos más amplios que incorporen un enfoque matemático.

Aquí emerge una segunda brecha: la literatura institucional reconoce el riesgo, pero carece de instrumentos cuantitativos avanzados para modelarlo.

2.4 Limitaciones de los enfoques tradicionales de evaluación de riesgo

Las matrices tradicionales de riesgo clasifican eventos en categorías como “bajo”, “medio” o “alto”, generalmente combinando probabilidad e impacto mediante escalas ordinales. Sin embargo, este enfoque presenta limitaciones estructurales:

- No modela explícitamente la indeterminación.
- Asume información completa.
- No diferencia entre evidencia confirmatoria y ausencia de evidencia.
- Opera bajo lógica binaria o difusa limitada.

En escenarios de posible vínculo indebido, la evidencia suele ser parcial, indirecta o ambigua. Un funcionario puede haber trabajado anteriormente con un proveedor, pero no existir prueba de intención indebida. En tales casos, los modelos tradicionales no capturan adecuadamente el grado de incertidumbre. Esta limitación metodológica justifica la necesidad de explorar enfoques alternativos.

2.5 La lógica neutrosófica como marco superador

La teoría neutrosófica desarrollada por Smarandache propone que toda proposición puede evaluarse en términos de tres componentes independientes: verdad (T), indeterminación (I) y falsedad (F) [18]. Wang et al. formalizan los conjuntos neutrosóficos de valor único, permitiendo su aplicación en problemas de toma de decisiones [20].

Ye demuestra la aplicabilidad de la lógica neutrosófica en contextos multicriterio bajo incertidumbre [21]. A diferencia de la lógica difusa clásica, el enfoque neutrosófico separa explícitamente la indeterminación de la falsedad, lo cual resulta especialmente útil en escenarios administrativos donde la información disponible no es concluyente.

En el contexto de la contratación pública, esta herramienta permite modelar situaciones donde:

- Existe evidencia parcial de relación.
- No existe evidencia directa, pero tampoco ausencia verificable.
- Coexisten señales contradictorias.

Esta capacidad analítica no ha sido aplicada previamente de manera sistemática al estudio de vínculos indebidos en contratación pública ecuatoriana, lo que configura la contribución original del presente estudio.

2.6 Síntesis crítica y justificación del modelo propuesto

La revisión realizada permite identificar tres hallazgos fundamentales:

1. La teoría administrativa explica adecuadamente la existencia estructural del riesgo (principal–agente).
2. La literatura sobre corrupción evidencia la influencia de redes sociales y proximidad relacional.
3. Los enfoques institucionales promueven prevención *ex ante*, pero carecen de herramientas matemáticas avanzadas para modelar incertidumbre.



En consecuencia, la integración de la lógica neutrosófica con la teoría administrativa y el marco de integridad pública permite construir un modelo de evaluación del riesgo que supera las limitaciones de los enfoques cualitativos tradicionales.

Esta sección establece así el fundamento conceptual necesario para el desarrollo formal del modelo neutrosófico presentado en el apartado siguiente.

3. Modelo Neutrosófico De Evaluación Del Riesgo

3.1 Fundamentación conceptual del enfoque neutrosófico en gestión pública

Una limitación del uso de la modelización del riesgo en la contratación pública es que la evidencia disponible sobre la existencia de vínculos indebidos nunca es absoluta. Los datos disponibles a las unidades encargadas de la contratación suelen ser incompletos, ambiguos y no completos en su representación de las relaciones previas entre los distintos actores.

Los enfoques binarios que establecen que un vínculo existe o que no existe es un enfoque insuficiente para modelar este tipo de fenómeno.

La teoría neutrosófica desarrollada por Smarandache propone que cualquier proposición puede representarse como la conjunción de tres dimensiones independientes: la dimensión de verdad (T), la dimensión de indeterminación (I) y la dimensión de falsedad (F) [18]. A diferencia de la lógica proposicional y la lógica difusa, la neutrosofía permite la coexistencia de la verdad y la falsedad.

Wang et al. introdujeron los conjuntos neutrosóficos de valor único y sus aplicaciones a la toma de decisiones [20]. Este tipo de análisis se ha utilizado para modelar problemas multicriterio [21], aunque su aplicación a la gestión de conflictos de interés es innovadora.

La pertinencia de este tipo de análisis en el contexto de los vínculos indebidos radica en que no siempre se puede establecer su existencia con certeza absoluta y tampoco se puede descartar su existencia.

3.2 Formalización matemática del modelo

Sea X el conjunto de criterios de riesgo asociados a posibles vínculos indebidos en la fase evaluativa de un proceso contractual.

Un conjunto neutrosófico de valor único se define como:

$$A = \{(x, TA(x), IA(x), FA(x)): x \in X\}$$

Donde:

- $TA(x) \in [0,1]$ representa el grado de evidencia que confirma la existencia de un vínculo.
- $IA(x) \in [0,1]$ representa el grado de indeterminación derivado de información incompleta o ambigua
- $FA(x) \in [0,1]$ representa el grado de evidencia que respalda la inexistencia del vínculo.

Bajo el enfoque de conjuntos neutrosóficos de valor único:

$$0 \leq T_A(x) + I_A(x) + F_A(x) \leq 3$$

3.3 Operacionalización de los componentes T, I y F en contratación pública

Para efectos del presente modelo:

- T (verdad) se asigna cuando existen registros documentales verificables (por ejemplo, participación societaria compartida, parentesco comprobado, historial laboral documentado).



- I (indeterminación) se asigna cuando la evidencia es parcial, indirecta o no concluyente (por ejemplo, coincidencia institucional previa sin relación formal acreditada).
- F (falsedad) se asigna cuando existen pruebas documentales que descartan la relación (declaraciones juramentadas respaldadas por verificación cruzada).

Esta operacionalización vincula directamente el modelo matemático con prácticas administrativas reales.

3.4 Función de puntuación neutrosófica

Para transformar los valores (T, I, F) en una métrica operativa se adopta la función de puntuación propuesta por Ye [21]:

$$S_i = T_i - F_i - (I_i / 2)$$

Esta función posee propiedades relevantes:

1. Penaliza explícitamente la evidencia contraria (F).
2. Reduce el impacto de la indeterminación mediante ponderación parcial.
3. Genera valores dentro del intervalo [-1,1], facilitando interpretación.

Un valor elevado de S indica mayor probabilidad de riesgo asociado al criterio i.

3.5 Construcción del Índice Neutrosófico de Riesgo de Integridad (INRI)

Dado un conjunto de n dimensiones de riesgo, se define:

$$INRI = \sum (w_i \cdot S_i)$$

donde:

- $w_i \geq 0$
- $\sum w_i = 1$

Los pesos reflejan la relevancia relativa de cada dimensión, determinada mediante juicio experto o análisis institucional.

3.6 Reformulación analítica de la matriz de ponderación

Tabla 1: Dimensiones estructurales del riesgo y parámetros neutrosóficos

Dimensión estructural	Justificación teórica	Peso (w_i)	Ejemplo (T, I, F)	Interpretación preliminar
Relaciones personales	Teoría de redes sociales	0.20	(0.6, 0.2, 0.2)	Evidencia moderada con baja contradicción
Relaciones familiares	Conflicto de interés directo	0.25	(0.8, 0.1, 0.1)	Riesgo alto por vínculo estructural
Relaciones económicas	Captura institucional	0.25	(0.7, 0.2, 0.1)	Riesgo significativo
Relaciones laborales previas	Teoría principal-agente	0.15	(0.5, 0.3, 0.2)	Riesgo moderado con indeterminación
Relaciones políticas	Influencia estratégica	0.15	(0.4, 0.4, 0.2)	Riesgo incierto con alta ambigüedad



Figura 1 · Modelo de evaluación bajo lógica neutrosófica · T = Verdad · I = Indeterminación · F = Falsedad.

3.8 Interpretación administrativa del índice

Se propone la siguiente escala:

- $INRI \leq 0.20 \rightarrow$ Riesgo bajo.
- $0.20 < INRI \leq 0.40 \rightarrow$ Riesgo moderado.
- $INRI > 0.40 \rightarrow$ Riesgo alto (requiere revisión preventiva antes de adjudicación).

La clasificación no sustituye el procedimiento legal, sino que funciona como mecanismo de alerta temprana.

3.9 Aporte metodológico

El modelo supera tres limitaciones de enfoques tradicionales:

- Introduce indeterminación explícita.
- Permite cuantificación bajo ambigüedad.
- Integra teoría administrativa y matemática aplicada.

En consecuencia, la propuesta no constituye únicamente una innovación técnica, sino una herramienta de gobernanza preventiva alineada con estándares internacionales de integridad pública.

4. Resultados.

4.1 Contexto del caso



Esta obra está bajo una licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Con el objetivo de demostrar la aplicabilidad práctica del modelo neutrosófico propuesto, se desarrolla una simulación basada en un proceso hipotético de contratación pública correspondiente a la adquisición de bienes tecnológicos por parte de una entidad pública ecuatoriana.

Durante la fase de evaluación técnica se identifican indicios preliminares de posibles relaciones entre uno de los oferentes y un miembro del comité evaluador. No existe prueba concluyente de conflicto de interés, pero se detectan antecedentes que ameritan análisis preventivo.

Las dimensiones evaluadas corresponden a las establecidas en el modelo:

- Relaciones personales
- Relaciones familiares
- Relaciones económicas
- Relaciones laborales previas
- Relaciones políticas

Cada dimensión es evaluada mediante el triplete neutrosófico (T, I, F).

4.2 Asignación de valores neutrosóficos

La asignación de valores se realiza en función de evidencia documental, revisión de registros institucionales y análisis de antecedentes profesionales y se describe con mayor detalle en la siguiente tabla

Tabla 2: Resultados de la evaluación neutrosófica por dimensión de riesgo

Dimensión evaluada	Descripción sintética del caso	T_i	I_i	F_i	Cálculo $S_i = T_i - F_i - (I_i/2)$	Resultado S_i	Interpretación
Relaciones personales	Participación conjunta en eventos académicos e interacción profesional frecuente	0.6	0.2	0.2	$0.6 - 0.2 - 0.1$	0.30	Riesgo moderado
Relaciones familiares	Ausencia de parentesco formal verificado documentalmente	0.1	0.1	0.8	$0.1 - 0.8 - 0.05$	-0.75	Riesgo bajo
Relaciones económicas	Trabajo previo en empresa vinculada indirectamente al proveedor	0.7	0.2	0.1	$0.7 - 0.1 - 0.1$	0.50	Riesgo alto
Relaciones laborales previas	Consultoría externa hace cinco años	0.5	0.3	0.2	$0.5 - 0.2 - 0.15$	0.15	Riesgo bajo–moderado
Relaciones políticas	Sin coincidencias partidarias relevantes	0.2	0.4	0.4	$0.2 - 0.4 - 0.2$	-0.40	Riesgo bajo

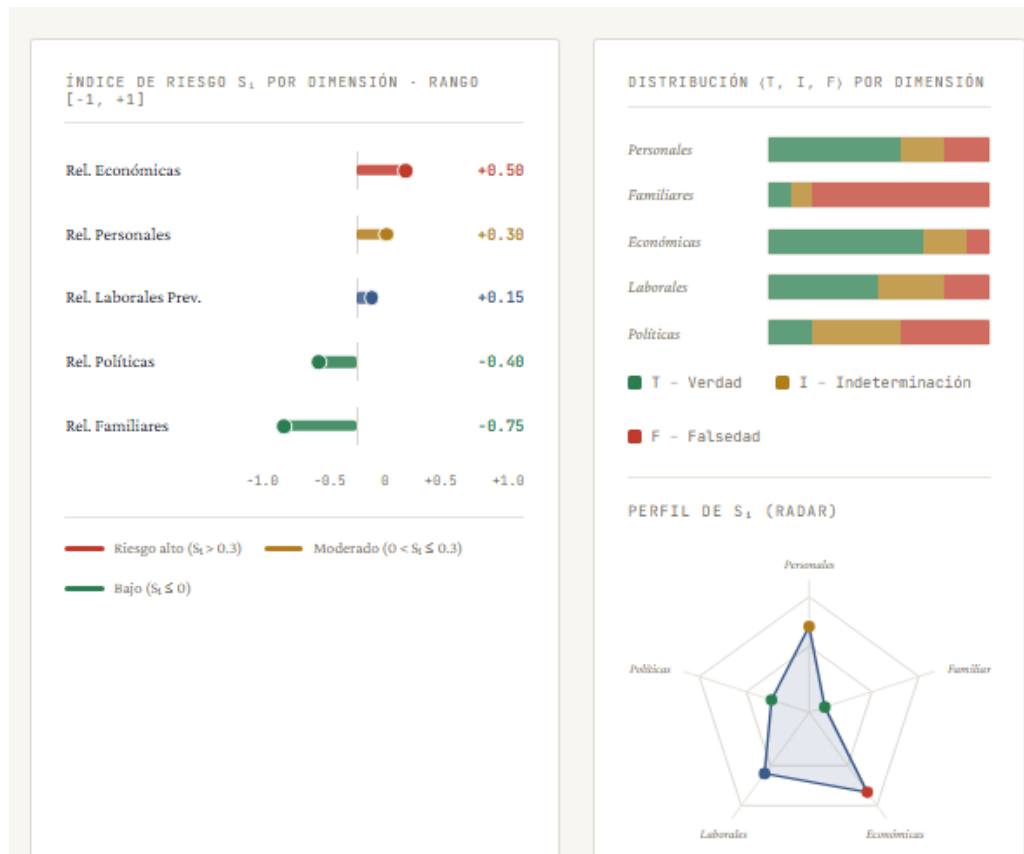


Figura 2. Distribución de los resultados del análisis neutrosófico según dimensiones de riesgo

Aunque el índice global es bajo, el modelo permite identificar que el mayor aporte al riesgo proviene de:

- Relaciones económicas previas
- Relaciones personales moderadas

Esto demuestra una ventaja del enfoque neutrosófico: no solo produce un valor agregado, sino que permite desagregar el origen del riesgo, facilitando decisiones focalizadas.

5. Discusión

El modelo neutrosófico desarrollado en esta investigación es una innovación para la gestión proactiva del riesgo de links indebidos en la contratación pública ecuatoriana. A diferencia de las matrices de riesgo de los sistemas de control interno, incorpora la dimensión de indeterminación, propia de contextos administrativos con información parcial, zonas de relación y evidencias circunstanciales [18], [20].

Las matrices de riesgo (control/preventivo) se reducen a una combinación ordinal entre probabilidad e impacto, lo que asume un juicio informado del evaluador sobre la ocurrencia del hecho. Sin embargo, en la cuestión del link indebido, rara vez dicha evidencia es concluyente. La literatura sobre corrupción administrativa ha identificado que muchas decisiones sesgadas no proceden de actos abiertamente ilegales, sino que se sitúan en zonas de relación con áreas interaccionales ambiguas [17]. En este caso, una visión binaria de la existencia/nombre del link no es suficiente. La dimensión de indeterminación (I) permite

operar en este espacio intersticial entre la certeza y la ausencia de evidencia. Epistemológicamente, este paso es un avance sobre la lógica clásica de la indeterminación, ya que separa explícitamente la indeterminación de la falsedad [20]. En la toma de decisiones multicriterio, se ha demostrado que incorporar la indeterminación robustece el análisis en entornos imperfectos [21].

La simulación numérica mostró esta ventaja analítica. Si bien el Índice Neutrosófico de Riesgo de Integridad (INRI) arroja un bajo valor agregado, el modelo detectó dimensiones individuales con mayor aportación al riesgo. Esta desagregación responde al objetivo de fortalecer mecanismos internos de control del riesgo, como supone el marco de control COSO, el cual no ofrece herramientas matemáticas para modelar zonas interaccionales ambiguas [5]. Desde la perspectiva principal-agente, la cuantificación estructurada del riesgo reduce el costo de agencia generando menos asimetrías informativas entre el principal (Estado) y el agente (evaluador) [6], [11]. Al formalizar el riesgo, las percepciones subjetivas se transfiguran en medidas cuantificables, mejorando la rendición de cuentas institucional.

Además, el enfoque respalda la propuesta de la OCDE para la gestión proactiva del conflicto de interés antes de tomar decisiones [14]. En Ecuador, sin embargo, este dispositivo se activa ex-post en la mayoría de los casos, lo que limita su efectividad preventiva.

Comparativamente, las categorías de riesgo tradicionales (bajo, moderado, alto) operan en intervalos amplios. El modelo neutrosófico provee gradaciones continuas y detecta aportaciones por dimensión. Este rasgo es relevante en contextos económicos donde las decisiones frecuentemente se sesgan a partir de vínculos por redes sociales, como explícitamente planteó Granovetter en su texto clásico. Para él, la acción económica está enredada dentro de estructuras relacionales complejas [8].

Algunos atenuantes deben mencionarse. La asignación de los valores neutrosóficos depende de la disponibilidad de información y del juicio estructurado del evaluador. El procedimiento propuesto minimiza la arbitrariedad mediante criterios formales, aunque puede verse afectado por restricciones de acceso a la información o sesgos en los juicios preliminares del evaluador. Además, la institucionalización del modelo requiere capacitación y adaptación tecnológica dentro del Sistema Nacional de Contratación Pública.

Con todo, este discurso no anula el marco normativo y constitucional que regula la contratación pública ecuatoriana [1], [2]. Más bien, el modelo es una herramienta preventiva para la gobernanza. Su verdadero aporte es formalizar la indeterminación como una variable analítica, transformando así un obstáculo a la gestión en una herramienta para robustecer el estudio del link indebido sin negar sus condiciones presentes en la burocracia contemporánea.

6. Conclusiones

La investigación desarrollada confirma que la problemática de los vínculos indebidos entre proveedores y funcionarios evaluadores en la contratación pública ecuatoriana no puede abordarse exclusivamente desde



una perspectiva normativa o disciplinaria. Si bien el marco constitucional y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública establecen principios claros de transparencia, igualdad y responsabilidad administrativa, la evidencia teórica y empírica demuestra que la existencia de normas formales no elimina por sí misma los riesgos asociados a relaciones relacionales, asimetrías de información y conflictos de interés implícitos.

Desde el análisis teórico, se constató que la teoría principal-agente explica adecuadamente la vulnerabilidad estructural de la fase evaluativa, caracterizada por discrecionalidad técnica y asimetría informativa. Asimismo, la economía de la corrupción y la teoría de redes sociales evidencian que las decisiones administrativas pueden verse influenciadas por factores relacionales que no siempre constituyen actos ilícitos directos, pero que sí generan riesgos de sesgo o direccionamiento indirecto. Esta convergencia teórica permitió fundamentar la necesidad de un instrumento preventivo que opere antes de la adjudicación contractual.

La principal contribución del estudio radica en la construcción del Índice Neutrosófico de Riesgo de Integridad (INRI), el cual integra los componentes de verdad, indeterminación y falsedad en la evaluación de posibles vínculos indebidos. La incorporación explícita de la indeterminación constituye un avance metodológico relevante, ya que reconoce que en contextos administrativos reales la evidencia suele ser parcial, ambigua o contradictoria. A diferencia de las matrices tradicionales de riesgo, el modelo propuesto permite cuantificar gradualmente escenarios intermedios, evitando decisiones binarias que simplifican en exceso la complejidad relacional.

La simulación numérica demostró la viabilidad operativa del modelo y su capacidad para desagregar el riesgo por dimensiones específicas, lo cual facilita la adopción de medidas correctivas focalizadas. Este enfoque no sustituye los mecanismos legales ni los procedimientos establecidos por la normativa ecuatoriana, sino que los complementa mediante una herramienta de alerta temprana que fortalece el control ex ante. En este sentido, el modelo contribuye a reducir la discrecionalidad indebida, mejorar la trazabilidad de decisiones y reforzar la rendición de cuentas institucional.

Desde una perspectiva práctica, la aplicación del modelo neutrosófico puede institucionalizarse dentro de los comités evaluadores o unidades de contratación mediante protocolos estandarizados de verificación relacional. Su implementación requeriría capacitación técnica y adaptación a plataformas electrónicas de gestión contractual; sin embargo, su estructura matemática es compatible con sistemas digitales y algoritmos de apoyo a la decisión.

En términos académicos, la investigación amplía el campo de estudio de la integridad pública al incorporar herramientas matemáticas avanzadas en el análisis de riesgos administrativos, abriendo líneas futuras de investigación orientadas a la validación empírica del modelo con datos reales, análisis comparados entre entidades públicas y estudios longitudinales sobre su impacto en la reducción de irregularidades.

Finalmente, puede concluirse que la detección y prevención de vínculos indebidos en la contratación pública ecuatoriana exige un enfoque interdisciplinario que articule derecho administrativo, teoría organizacional, economía institucional y matemáticas aplicadas. El modelo neutrosófico desarrollado representa un aporte innovador que fortalece la gobernanza pública, promueve la integridad institucional y contribuye a consolidar la confianza ciudadana en el uso transparente y eficiente de los recursos públicos.

7. Referencias

[1] Asamblea Nacional del Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449, 2008.



- [2] Asamblea Nacional del Ecuador, *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública*. Registro Oficial Suplemento No. 395, 2008.
- [3] World Bank, *Enhancing Government Effectiveness and Transparency: The Fight Against Corruption*. Washington, DC: World Bank, 2020.
- [4] M. Córdova y J. Cedeño, “Transparencia y control social en la contratación pública del Ecuador,” *Revista San Gregorio*, no. 36, pp. 152–166, 2019.
- [5] Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, *Internal Control—Integrated Framework*. 2013.
- [6] K. M. Eisenhardt, “Agency theory: An assessment and review,” *Academy of Management Review*, vol. 14, no. 1, pp. 57–74, 1989, doi: 10.2307/258191.
- [7] C. Ferraz y F. Finan, “Electoral accountability and corruption,” *American Economic Review*, vol. 101, no. 4, pp. 1274–1311, 2011, doi: 10.1257/aer.101.4.1274.
- [8] M. Granovetter, “Economic action and social structure: The problem of embeddedness,” *American Journal of Sociology*, vol. 91, no. 3, pp. 481–510, 1985, doi: 10.1086/228311.
- [9] S. Rose-Ackerman y B. J. Palifka, “Corruption and government: Causes, consequences, and reform,” *Cambridge University Press*, 2016, doi: 10.1017/CBO9781139962933.
- [10] C. Hood, “A public management for all seasons?,” *Public Administration*, vol. 69, no. 1, pp. 3–19, 1991, doi: 10.1111/j.1467-9299.1991.tb00779.x.
- [11] M. C. Jensen y W. H. Meckling, “Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure,” *Journal of Financial Economics*, vol. 3, no. 4, pp. 305–360, 1976, doi: 10.1016/0304-405X(76)90026-X.
- [12] E. M. Auriol, “Corruption in procurement and public purchase,” *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 92, pp. 21–40, 2013, doi: 10.1016/j.jebo.2013.02.016.
- [13] Organisation for Economic Co-operation and Development, *Integrity in Public Procurement: Good Practice from A to Z*. París: OECD, 2007.
- [14] Organisation for Economic Co-operation and Development, *Preventing Policy Capture: Integrity in Public Decision Making*. París: OECD, 2017, doi: 10.1787/9789264065239-en.
- [15] R. Klitgaard, *Controlling Corruption*. Berkeley: University of California Press, 1988, doi: 10.1525/9780520916371.
- [16] M. Fazekas y I. J. Tóth, “From corruption to state capture: A new analytical framework,” *Political Research Quarterly*, vol. 69, no. 2, pp. 320–334, 2016, doi: 10.1177/1065912916639137.
- [17] S. Rose-Ackerman, *Corruption and Government*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999, doi: 10.1017/CBO9781139175098.
- [18] F. Smarandache, *Neutrosophy: Neutrosophic probability, set, and logic*. American Research Press, 1999.
- [19] Transparency International, *Global Corruption Report 2022*. Berlín: Transparency International, 2022.
- [20] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang y R. Sunderraman, “Single valued neutrosophic sets,” *Multispace and Multistructure*, vol. 4, pp. 410–413, 2010.
- [21] J. Ye, “Multicriteria decision-making method using the correlation coefficient under single-valued neutrosophic environment,” *International Journal of General Systems*, vol. 43, no. 3–4, pp. 386–394, 2014, doi: 10.1080/03081079.2014.881940.

