



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GERENCIA
DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento
de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística

AUTOR:

Marelli Aquije, Patrick Giovanni (orcid.org/0000-0003-3301-3513)

ASESORES:

Mgtr. Zelada García, Gianni Michael (orcid.org/0000-0003-2445-3912)
Dr. Alva Palacios Gómez, Luis Enrique (orcid.org/0000-0003-3224-5363)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración de Operaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2023

Dedicatoria

*A Dios por darme la fuerza y los recursos necesarios
para realizar este trabajo de investigación.*

A mi familia por su comprensión e incesante aliento.

*A los compañeros de la maestría por el esfuerzo sinérgico
e inquebrantable solidaridad.*

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de elaborar este trabajo de investigación.

A los mentores del programa de la Maestría de Gerencia de Operaciones y Logística por sus valiosas enseñanzas e inolvidables consejos.

Índice de contenidos

	Página
Carátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA	40
3.1. Tipo y diseño de investigación	40
3.2. Variables y operacionalización	40
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	43
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.5. Procedimientos	43
3.6. Método de análisis de datos	44
3.7. Aspectos éticos	44
IV. RESULTADOS	45
V. DISCUSIÓN	52
5.1. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción	54
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	64
ANEXOS	

Índice de tablas

	Página
Tabla 1. Puntuación media de cada bandera roja. Abdou et al. (2022).	10
Tabla 2. Resultado de los modelos de regresión para Georgia. Abdou et al. (2022).	11
Tabla 3. Definición y categorización de las variables. Berrones et al. (2018).	13
Tabla 4. Resultados de la primera prueba. Rabuzin y Modrusan (2019).	14
Tabla 5. Resultados empleando el diccionario único de contratación pública (CPV). Rabuzin y Modrusan (2019).	16
Tabla 6. Resultados de la regresión logística binaria. Asrat (2019).	18
Tabla 7. Descripción de las variables. Sampaio et al. (2022).	20
Tabla 8. Resultados de la regresión logística. Sampaio et al. (2022).	21
Tabla 9. Los dieciocho indicadores de corrupción propuestos (banderas rojas). Decarolis y Giorgiantonio (2020).	22
Tabla 10. Estimaciones de los modelos pequeño y grande. Decarolis y Giorgiantonio (2020).	23
Tabla 11. Las variables en el modelo. Boztepe y Usul (2019).	25
Tabla 12. Coeficientes de riesgo por género, hallazgo de Murphy y USG. Boztepe y Usul (2019).	25
Tabla 13. Resultados de la regresión logística binaria. Fazekas y Kocsis (2017).	27
Tabla 14. Resultados de la regresión MCO sobre señales de alerta a nivel de empresa. Milani (2019).	29
Tabla 15. Clasificación de los riesgos. Prodanova et al. (2021).	30
Tabla 16. Indicadores para medir los riesgos de corrupción. Martínez (2022).	32
Tabla 17. Resultados de la regresión logística binaria. Martínez (2022).	33

Tabla 18. Asignación de valor de acuerdo al tipo de riesgo. Elaboración del autor.	37
Tabla 19. Asignación de valor de acuerdo al indicador de riesgo. Elaboración del autor.	37
Tabla 20. Resultado del coeficiente de correlación de Pearson entre las variables. Elaboración del autor.	45
Tabla 21. Resultado de las métricas de evaluación. Elaboración del autor.	45
Tabla 22. Resultados de la regresión logística para las variables predictivas. Elaboración del autor.	46
Tabla 23. Resultados del índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp). Elaboración del autor.	48
Tabla 24. Estadística descriptiva de los indicadores de riesgo. Elaboración del autor.	48
Tabla 25. Distribución porcentual de los contratos por año. Elaboración del autor.	49

Índice de figuras

	Página
Figura 1. Distribución porcentual de los contratos por año. Elaboración del autor.	49
Figura 2. Módulo de ingreso del requerimiento de la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru. Elaboración del autor.	60

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal analizar el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, para tal efecto, se desarrolló una investigación aplicada con un enfoque cuantitativo cuasiexperimental e hipótesis de tipo causales multivariadas; los datos para las variables predictivas se obtuvieron al analizar con los indicadores de riesgo propuestos los 1251 contratos suscritos por esta entidad entre los años 2019 y el 2021. Aplicando una regresión logística se determinaron los valores que se emplearon en el Odds ratio para estimar el índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp) cuyo valor fue del 52.35%; lo cual evidencia que existe la probabilidad que más de la mitad de los contratos suscritos para la adquisición de bienes estratégicos de la institución pública de salud provengan de un acto de corrupción. En ese sentido, esta investigación propuso que se implemente una plataforma digital con catálogos electrónicos para el abastecimiento de los bienes estratégicos de la institución pública de salud, como una medida viable para reducir los riesgos de corrupción, basándose en la efectividad demostrada que poseen los avances tecnológicos en la optimización de los procesos y contribuir a la transparencia institucional facilitando el acceso a la información pública.

Palabras clave: *Índice de corrupción, abastecimiento de bienes estratégicos de instituciones públicas de salud, reducir el índice de corrupción, propuesta de mejora de instituciones públicas de salud.*

ABSTRACT

The main objective of this research work was to analyze the risk of corruption in the supply of strategic goods of a public health institution, for this purpose, an applied research was developed with a quantitative quasi-experimental approach and multivariate causal hypotheses; the data for the predictive variables were obtained by analyzing with the proposed risk indicators the 1251 contracts signed by this entity between 2019 and 2021. Applying a logistic regression, the values that were used in the Odds ratio to estimate the potential corruption risk index (IRCp) were determined, whose value was 52.35%; this shows that there is a probability that more than half of the contracts signed for the acquisition of strategic goods of the public health institution come from an act of corruption. In this sense, this research proposed the implementation of a digital platform with electronic catalogs for the procurement of strategic goods of the public health institution, as a viable measure to reduce the risks of corruption, based on the proven effectiveness of technological advances in optimizing processes and contributing to institutional transparency by facilitating access to public information.

Keywords: Corruption index, supply of strategic goods of public health institutions, reduce corruption index, proposal for improvement of public health institutions.

I. INTRODUCCIÓN

La globalización de los mercados en este siglo XXI constituye un poderoso motor de desarrollo mundial que continuamente evoluciona gracias a la exitosa incorporación de componentes con tecnología digital que han logrado simplificar la compleja gestión de las cadenas de abastecimiento, esto ha permitido que los actores claves desarrollen un comportamiento sinérgico para fortalecer la interoperabilidad de la logística global, según Calatayud y Katz (2019).

El Perú no está exento a los efectos de la evolución del mercado mundial, es por esa razón, que los entes rectores del gobierno han diseñado el marco legal que permita regular el normal desarrollo de las actividades comerciales entre el sector público y el privado; en ese contexto, las instituciones públicas de salud canalizan su logística a través de dos unidades orgánicas responsables de las adquisiciones, la primera, es denominada como el órgano encargado de las contrataciones, quien viabiliza la adquisición de bienes comunes, servicios y obras; en tanto, la adquisición de bienes estratégicos está a cargo del Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (Cenares) para las instituciones del Ministerio de Salud y la Central de Abastecimiento de Bienes Estratégicos (CEABE) para las instituciones del Seguro Social de Salud (ESSALUD); el adecuado desempeño de estas unidades permite que las instituciones públicas de salud del Perú cumplan con la función esencial de articular programas de salud que operen en todos los niveles del estado para el beneficio de la población. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2006) sostiene que es de suma importancia fortalecer los mecanismos de suministro de bienes estratégicos, esta medida, permite asegurar una competencia justa mediante el impulso del uso de medicamentos genéricos, un mejor control de precios, stock disponible para medicamentos esenciales y la oportunidad de negociar compras corporativas.

Es relevante denotar que los medicamentos y equipos médicos son considerados bienes estratégicos esenciales para el apropiado funcionamiento de las instituciones del sector salud, su adquisición se programa mediante planes de reposición anual, salvo excepciones, en las que pueda surgir alguna manifestación endémica y se requiera aumentar los stocks o realizar compras adicionales, por ello, es indispensable mantener eficientemente actualizado el control de los

inventarios. De acuerdo al reporte de orientación para el gasto público del Ministerio de Economía y Finanzas para el año 2021, el gobierno peruano destinó para el sector salud S/ 20,991 millones de soles, lo cual representa un crecimiento del 13.5% respecto al presupuesto del año 2020, siendo destinados S/ 2,213 millones de soles para la compra de insumos médicos correspondientes al aseguramiento universal de salud y S/ 3,211 millones de soles al mejoramiento de infraestructuras y equipamiento de las instituciones públicas de la salud; asimismo, de acuerdo al reporte de evaluación presupuestal ejercicio 2021 del Seguro Social de Salud (ESSALUD), se destinó en el presupuesto de Ingresos y Egresos el monto de S/ 2,034 millones de soles para la compra de insumos y suministros del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE).

Asimismo, es pertinente indicar que la industria farmacéutica constituye la contraparte en las transacciones de bienes estratégicos con el estado; este poderoso sector empresarial genera ingentes ingresos económicos, de acuerdo al ranking de ingresos obtenidos por estas empresas en el año 2021 elaborado por Consultorsalud (2022), se tiene que la empresa Johnson & Johnson lidera con ingresos por \$ 93,700 millones de dólares, seguido de la empresa Pfizer con un total de \$ 81,290 millones de dólares de los cuales \$ 37,000 millones de dólares fueron generados por la vacuna anticovid-19 y la tercera posición la ocupa la empresa Roche con un total de \$ 68,700 millones de dólares, una sumatoria de lo obtenido por estas tres empresas arroja un monto total de \$ 243,690 millones de dólares cifra que resulta mayor a los \$ 223,200 millones de dólares que fue el Producto Bruto Interno (PBI) del Perú para el año 2021, según información recuperada del portal digital del Banco Mundial; esta simple comparativa permite tomar conciencia sobre el poder económico que representa este sector y el fuerte impulso que aplica en la comercialización de sus productos respecto a lo que un país en vías de desarrollo puede generar en un determinado periodo fiscal.

Esta investigación considera que existen dos escenarios potenciales para que se propicien riesgos subyacentes de corrupción los cuales se describen a continuación:

El primer escenario lo representa el desabastecimiento por fuerza mayor, este se genera ante la ocurrencia inevitable e impredecible de un hecho que impide el normal funcionamiento de la entidad, convirtiéndose en una condición taxativa;

una evidencia vivencial de lo mencionado es la pandemia generada por el coronavirus COVID-19 acaecida entre los años 2020 y 2021, la cual ha quedado registrada en la historia de la humanidad como uno de los escenarios más álgido por el que tuvieron que atravesar las cadenas de abastecimiento de las empresas e instituciones públicas a nivel mundial; este hecho expuso, lo vulnerable que estaba constituida su operatividad ante la presencia de un factor exógeno que se pudiera manifestar. Las falencias operacionales ralentizaron el flujo de suministros y en casos severos produjeron el desabastecimiento total, provocando el colapso económico de muchas empresas y países emergentes; no obstante, la resiliencia empresarial fue ardua ante lo adversidad impuesta por la pandemia, tomando decisiones de cambio estratégico para el movimiento de sus stocks e incluyendo tecnología digital avanzada para optimizar los tiempos de espera en los procesos de las cadenas de suministros, de acuerdo a las investigaciones realizadas según Coral et al. (2021) y Hasbum et al. (2022).

Considerando que una institución pública de salud ante el inminente desabastecimiento de sus bienes estratégicos como lo suscitado en la pandemia por el COVID-19, estaría en la imperiosa necesidad de reponer y/o adquirir el volumen demandado por sus inventarios con la mínima dilación en el tiempo de espera, por lo que recurrirá al método de compra denominado como la contratación directa, en la cual se elige un proveedor eximiendo los requisitos formales mediante un informe técnico sustentatorio y la resolución de aprobación dictada por el titular de la entidad, si bien estas adquisiciones se encuentran contempladas en el artículo 27 del Texto Único Ordenado de la Ley de Contrataciones del Estado (Decreto Supremo N° 082-2019-EF), pueden constituir un riesgo subyacente de corrupción dada las condiciones de contratación que implica este tipo de procedimiento de selección.

El segundo escenario de riesgo de corrupción en las cadenas de abastecimiento lo constituye el estímulo económico en perjuicio de la entidad; Hussmann (2020), señala que cada año se pierden a nivel mundial \$ 500,000 millones de dólares en gastos de salud pública debido a la corrupción, asimismo, existen elementos que incrementan la probabilidad para que se propicie actos de corrupción, como la selección de proveedores únicos, la deficiente rendición de cuentas por partes de funcionarios públicos responsables de las adquisiciones y la

débil fiscalización para detectar la corrupción o prevenirla. Existen en el proceso de adquisición formas de corrupción que se perpetran con la entrega de sobornos a funcionarios públicos con el objetivo de manipular a conveniencia las especificaciones técnicas de los medicamentos y equipos médicos, neutralizar los controles técnicos de calidad o influir en la toma de decisiones de los responsables de las licitaciones, de igual manera, se manifiesta la corrupción en el empleo de la influencia política para favorecer la participación de un determinado proveedor.

Khoman (2017), señala que la corrupción en materia del conocimiento es muy grave, este manejo asimétrico de conocimiento genera una considerable ventaja para los dueños de la información inclinando la balanza a los proveedores coludidos con los servidores públicos encargados de la contratación.

Los límites de la corrupción suelen extender sus injerencias a los profesionales de la salud, Florián (2016), Fugh y Homedes (2018), estudios realizados señalan que debido a la exigente competencia entre las industrias farmacéuticas las obliga diseñar diversas estrategias para que sus productos mantengan una alta demanda, algunas emplean tácticas que empiezan con invitaciones a comer para generar un vínculo de amistad con los médicos, asimismo, otorgarles obsequios, premios, dictado de conferencias remuneradas, estudios de especialización subvencionados, entre otros incentivos; teniendo por finalidad, que los médicos prescriban medicamentos y dispositivos médicos a sus pacientes con la marca de la farmacéutica, dejando al margen el valor de la evidencia científica; ante estos hechos, el Ministerio de Salud del Perú aprobó la Resolución Ministerial N°413-2015 y la Directiva Administrativa N°208-MINSA/DIGEMID, en la cual se estipulan las responsabilidades y características que deben adoptar las empresas farmacéuticas y sus representantes .

Fisher (2018), sostiene que una medida disuasoria para limitar el rango de acción de la corrupción de las empresas farmacéuticas es la reducción de los monopolios, dado que la existencia de una mayor cantidad de proveedores genera una mayor oferta. Asimismo, expone que la lucha contra la corrupción es bastante infructuosa debido a que muchos funcionarios públicos se encuentran involucrados, en los Estados Unidos de Norteamérica una de las maneras más comunes de corrupción es el conflicto de intereses, muchos médicos conforman de manera

furtiva las nóminas de las grandes empresas farmacéuticas predisponiendo su posición económica por encima de sus principios profesionales.

Kohler y Dimancesco (2020), señalan que los países que componen la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) destinan hasta un 12% de su Producto Bruto Interno (PBI) para la contratación pública, la corrupción amenaza el desarrollo y se manifiesta en diferentes formas dentro de las organizaciones, siendo los más afectados por la corrupción los que menos recursos económicos poseen, lo cual genera brechas sociales difíciles de atender por parte del gobierno. Los autores realizaron una revisión de las narrativas de literaturas contempladas entre los años 1996 y el 2020, obtuvieron una lista de 2,038 resultados donde los motores de búsqueda PubMed, PAIS y Summon se utilizó como palabras clave corrupción en la contratación pública de medicamentos y sus variantes, concluyendo que es prioritario enfocarse en la transparencia en el rendimiento de cuentas para adoptar medidas anticorrupción. Igualmente, Aziz et al. (2020), trabajaron analizando una revisión bibliográfica de artículos publicados entre los años 1998 y 2019 en la base de datos Scopus sobre temas inherente a los riesgos de corrupción, obteniendo como resultado que a partir del año 2012 se acentúa una mayor connotación de temas sobre riesgos de corrupción, como un hecho de interés que causa preocupación y está motivando su investigación.

La corrupción se manifiesta como un instrumento nefasto en el mundo, de acuerdo al International Monetary Fund (2019), la contratación pública suele ser bastante vulnerable a la corrupción, pero de carácter indispensable puesto que contribuye a la ejecución de los presupuestos gubernamentales y su cumplimiento constituye indicadores de desarrollo en las metas estratégicas planificadas para el período fiscal planificado. El abuso de la función pública para beneficio propio desenfoca los objetivos del estado atentando contra el crecimiento económico sostenible en favor de los más necesitados. Otro impacto negativo de la corrupción es la evasión de impuestos, en ese sentido, se tiene que los gobiernos con menor índice de corrupción logran recaudar hasta un cuatro por ciento más del Producto Bruto Interno (PBI), que sus pares con niveles más altos. Existe evidencia que países han logrado disminuir la corrupción como Georgia y ha tenido un crecimiento de su Producto Bruto Interno (PBI) en trece puntos porcentuales, igualmente Ruanda en seis puntos porcentuales, otros han logrado contrarrestar en gran forma

la corrupción implementando los sistemas de contratación electrónica como es el caso de Corea del Sur y Chile.

La Contraloría General de la República (2022) publicó en su portal institucional que el Perú en el año 2021 ha perdido por actos de corrupción e inconducta funcional en la administración pública el 13.6% del presupuesto nacional devengado o ejecutado, lo cual representa un aproximado de S/ 24,262,964,827 de los cuales S/ 2,008,817,490 corresponden al sector salud, incrementándose respecto al año 2020 que fue de S/ 22,059,183,058.

Fazekas y Tóth (2014), señalan que actualmente se vienen desarrollando estudios con indicadores cuantitativos dedicados a identificar la corrupción de alto nivel en la contratación pública, para obtener tal logro, utilizan la información sobre las contrataciones que realizan los gobiernos registrada en sus plataformas digitales, la cual sirve para construir una big data que es trabajada para obtener indicadores cuantitativos. El Centro de Investigación de la Corrupción de Budapest ha desarrollado tres indicadores de gran corrupción institucionalizada como el *Índice de Riesgo de Corrupción (CRI)* basados en “banderas rojas” o señales de advertencia en la contratación pública, el *Indicador de Influencia Política (PII)* cuantifica el grado de influencia política en el éxito de las empresas en el mercado y el *Indicador de Control Político (ICP)* cuantifica el control político directo de los proveedores de adquisiciones públicas, asimismo, los autores, señalan que estos indicadores pueden medir los riesgos de corrupción pero su efectividad radica en ser empleados con los criterios apropiados.

Ante lo expuesto, se plantea la necesidad de resolver la siguiente Problemática general: ¿Cómo se puede reducir los riesgos de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022? y los problemas específicos denominados como: Problema específico 1: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en los métodos de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?, Problema específico 2: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?, Problema específico 3: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en el presupuesto excepcional para contratación

por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022? y el Problema específico 4: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en los contratos que provienen de un recurso de apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?

Asimismo, se tiene como Objetivo general: Analizar cómo se puede reducir los riesgos de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022, y los objetivos específicos denominados como: Objetivo específico 1: Analizar el riesgo de corrupción en los métodos de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022, Objetivo específico 2: Analizar el riesgo de corrupción en la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022, Objetivo específico 3: Analizar el riesgo de corrupción en el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022 y el Objetivo específico 4: Analizar el riesgo de corrupción en los contratos que provienen de un recurso de apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022.

Para tal efecto, se formula la siguiente Hipótesis general: Existe relación entre el análisis de los riesgos de corrupción y elaborar una propuesta para reducir los riesgos de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022 y las hipótesis específicas denominadas como: Hipótesis específica 1: Existe relación entre el riesgo de corrupción y el método de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022, Hipótesis específica 2: Existe relación entre el riesgo de corrupción y la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022, Hipótesis específica 3: Existe relación entre el riesgo de corrupción y el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022 y la

Hipótesis específica 4: Existe relación entre el riesgo de corrupción y los contratos que provienen de un recurso de apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes internacionales que aportaron información para el desarrollo de esta investigación se citan a continuación:

Abdou et al. (2022), señalan que estimaron el impacto de los riesgos de corrupción generados en la contratación de bienes y servicios mediante el empleo de factores de riesgo denominados banderas rojas, para tal efecto, eligieron a los gobiernos de Georgia, Indonesia, Paraguay, Rumanía y Uganda como muestra representativa de varios continentes y recopilaron datos sobre las contrataciones públicas de sus portales institucionales, el estudio incluyó más de 1.5 millones de contratos que representan entre el 15 y el 55 por ciento del gasto total en compras de cada país, teniendo la salvedad que el enfoque empleado se centró en posibles riesgos de corrupción y no en los casos reales de corrupción. Como primer paso, calcularon los precios relativos, estos se obtienen al dividir el valor contractual real entre el valor estimado inicialmente para la contratación, luego, evaluaron las vulnerabilidades a la corrupción en la contratación pública mediante el empleo de siete indicadores (banderas rojas) que permitió el cálculo del Índice de Riesgo de Corrupción (IRC) aplicando una media simple a los valores obtenidos de las banderas rojas propuestas; asimismo, aclararon que los indicadores no tienen la intención de identificar el acto de corrupción propiamente dicho, sino están enfocados en medir el grado que representan los riesgo en las contrataciones públicas analizadas. Los indicadores empleados se definieron como: 1) *Contratos con un único licitador*, 2) *Procedimientos no abiertos*, 3) *Falta de publicación de las licitaciones*, 4) *Período para presentar ofertas*, 5) *Período de selección de la oferta ganadora*, 6) *Concentración del gasto*, 7) *Participación de proveedores registrados en jurisdicciones que ofrecen transparencia de sociedades limitadas y bancarias*.

A cada contrato se le asignó una puntuación por cada indicador (banderas rojas) con valores que estaban de cero para el menor riesgo de corrupción 0.5 para el riesgo de corrupción medio y de uno para el que representaba mayor riesgo de corrupción, luego, se realizó el promedio de las puntuaciones para calcular el IRC, de acuerdo a lo descrito en la tabla 1.

Tabla 1.

Puntuación media de cada bandera roja

	Single Procedure bidding	Submission type	Submission period	Decision period	No CFT published	Tax heaven	Spending concentration	CRI (average)
Uganda	0.84	0.21	0.48	0.61	0.72	...	0.37	0.54
Georgia	0.52	0.38	0.48	0.78	0.01	0.17	0.24	0.37
Paraguay	0.47	0.80	0.04	0.57	0.00	...	0.07	0.32
Indonesia	0.00	0.66	0.47	0.29	0.00	...	0.27	0.28
Romania	0.31	0.02	0.05	0.13	0.03	0.04	0.21	0.11

Nota. Assessing vulnerabilities to corruption in public procurement and their price impact. Por Abdou et al. (2022). Donde: Cero es el riesgo más bajo y uno el riesgo más alto.

Los datos obtenidos fueron validados mediante el modelo de regresión logístico y el modelo de regresión OLS de efectos fijos, seguidamente, aplicaron cinco modelos de regresión para estimar las relaciones existentes entre el IRC y los precios relativos de bienes, obras y servicios adquiridos para el caso de Georgia. El modelo uno tiene el IRC como única variable independiente, los modelos del dos al cinco contienen variables que consideran la división CPV, la ubicación del proveedor, el valor del contrato, el tipo de comprador el tiempo, la dependencia del mercado anual. Los modelos del uno al tres restringen los precios relativos entre el 0.5 y 1.5 debido a que la oferta ganadora se encontraba un 50% por debajo o más de un 50% por encima del precio de referencia. Se escogió como el principal modelo de predicción para todos los países al número cuatro, dado que sus variables de control poseen un mayor poder explicativo, el modelo cinco brinda una adecuada especificación cuadrática de IRC y logra capturar no linealidades en los datos, lo explicado se encuentra descrito en la tabla 2.

Tabla 2.

Resultado de los modelos de regresión para Georgia

	1	2	3	4	5
Dependent variable: relative price (RP) 1/	(0.5<RP<1.5)	(0.5<RP<1.5)	(0.5<RP<1.5)	(0.5<RP≤1)	(0.5<RP≤1)
CRI	0.276*** (0.004)	0.315*** (0.004)	0.312*** (0.004)	0.312*** (0.004)	0.222*** (0.012)
(CRI) ²					0.116*** (0.016)
Year controls		✓	✓	✓	✓
Contract Value (100 quantiles)		✓	✓	✓	✓
CPV division		✓	✓	✓	✓
Buyer type			✓	✓	✓
Buyer location			✓	✓	✓
Observations	188,472	188,472	188,472	188,414	188,414
R-squared	0.15	0.20	0.21	0.21	0.21

*Nota. Assessing vulnerabilities to corruption in public procurement and their price impact. Por Abdou et al. (2022). Donde: *p< 0.1; **p< 0.05; ***p< 0.01. Error estándar robustos entre paréntesis.*

Finalmente, concluyeron que el estudio representa una herramienta que puede contribuir con las autoridades proporcionando resultados que permitan identificar los riesgos de corrupción en los sistemas de contratación pública y también destacan la importancia de implementar la contratación pública electrónica como una medida para reducir los riesgos de corrupción por parte de los encargados de la toma de decisiones en las contrataciones.

Berrones et al. (2018), sostienen que determinaron la probabilidad de incumplimiento en las entregas a tiempo mediante el modelamiento de variables obtenidas del servicio de carga de una empresa de autotransporte del sector construcción de México, para tal efecto, analizaron 26,312 embarques realizados por la empresa en un período de dos años, con la información recopilada plantearon once variables que les permitiera determinar cómo influyen las condiciones laborales de los conductores en el incumplimiento de las entregas a tiempo, de acuerdo a lo descrito en la tabla 3.

Aplicaron con el software SPSS el modelo de regresión logística, primero a todas las variables, luego por no ser significativas estadísticamente excluyeron a

las variables con las claves *ZT*, *Eda*, *Enf*, *PV*, *TE*, *DI*, las variables que se mantuvieron eran significativas a un nivel del 95% de confianza; también, validaron que el análisis de la máxima verisimilitud del parámetro era asintóticamente normal. Mediante el software SPSS, calcularon los coeficientes estimados, la prueba de Wald, los valores de Odds ratio y los intervalos de confianza para la muestra de estimación.

De esta manera se determinó que la mayor probabilidad de incumplimiento en las entregas a tiempo ocurrió cuando los conductores utilizaban los vehículos de mayor tonelaje arrojando un valor del 97.18%, respecto al valor del 0.23% cuando los conductores usaban los vehículos de menor tonelaje.

Concluyeron que las condiciones laborales de los conductores de autotransporte si influyeron en el cumplimiento de las entregas a tiempo, además, la construcción de dos de las variables utilizadas se basó en la opinión vertida por los conductores, lo cual constituye un punto de apreciación personal que puede causar un sesgo en la investigación, dejaron la alternativa abierta para el empleo de otro método que permita representar estas variables de manera más objetiva.

Tabla 3.

Definición y categorización de las variables

Variable	Clave	Descripción	Valores	Tipo de variable
Tipo de Vehículo	<i>TV</i>	Se refiere a los vehículos que se utilizaron para realizar la carga de los embarques. Categorizados de acuerdo a la NOM-012-SCT-2-2014.	1. C3 (Torton) 2. T3R3 (Tráiler) 3. T3S2R4 (<i>Full</i>)	Cualitativa nominal
Acceso a la Seguridad Social	<i>SS</i>	Indica si los conductores tienen acceso a las prestaciones laborales que exige la normatividad en materia de trabajo, para asegurar la asistencia médica y el ingreso en caso de vejez, enfermedad, invalidez y accidentes de trabajo, entre otras causas.	0. Sin acceso 1. Con acceso	Cualitativa nominal
Tiempo de Tránsito	<i>TT</i>	Es el tiempo programado de viaje (en horas) que tienen que realizar los conductores desde el punto de embarque hasta el destino final.	Tiempo en horas	Cuantitativa continua
Frecuencia de Estrés	<i>Est</i>	Es la frecuencia percibida del estado de cansancio mental que los conductores declararon en cada viaje. Se determinó de forma subjetiva, con opciones de tipo Likert, en respuesta a la pregunta ¿Con qué frecuencia sientes estrés en el trabajo?	1. Nunca 2. Casi nunca 3. Algunas veces 4. Frecuentemente 5. Siempre	Cualitativa ordinal
Nivel de Insatisfacción	<i>Ins</i>	Es el sentimiento de inquietud, de frustración o de falta del cumplimiento de las expectativas, que de manera subjetiva los conductores evaluaron con una escala de tipo Likert.	1. Muy satisfecho 2. Satisfecho 3. Ni satisfecho, ni insatisfecho 4. Insatisfecho 5. Muy insatisfecho	Cualitativa ordinal
Zona de Trabajo	<i>ZT</i>	Se refiere al espacio geográfico del país, dividido en tres partes, donde usualmente trabajan los conductores.	1. Norte 2. Sur Centro 3. Occidente Bajío	Cualitativa nominal
Edad	<i>Eda</i>	Tiempo (en años) que ha vivido el conductor hasta el momento de realizar el viaje.	18 - 99	Cuantitativa continua
Enfermedad	<i>Enf</i>	De manera subjetiva, los trabajadores declararon tener o no alguna alteración en su salud.	0. No está enfermo 1. Si está enfermo	Cualitativa nominal
Propiedad del Vehículo	<i>PV</i>	Los conductores declararon su estado, en relación a la propiedad de los vehículos. En este campo se distingue entre los que son trabajadores autónomos y los que venden su fuerza de trabajo.	0. No es dueño del vehículo 1. Si es dueño del vehículo	Cualitativa nominal
Tamaño de empresa	<i>TE</i>	Se indica el tipo de empresa de autotransporte en la que los conductores desarrollan sus actividades laborales; categorizadas por el número de vehículos de acuerdo a la clasificación oficial en México (DGAF, 2015).	1. Hombre-Camión (1-5) 2. Pequeña (6-30) 3. Mediana (31 -100) 4. Grande (100+)	Cualitativa ordinal
Satisfacción con el ingreso	<i>SI</i>	Es el sentimiento de bienestar o placer en relación al dinero que perciben los conductores por su trabajo y que, de manera subjetiva, declararon en una escala de tipo Likert.	1. Muy insatisfactorio 2. Insatisfactorio 3. Ni satisfactorio, ni insatisfactorio 4. Satisfactorio 5. Muy satisfactorio	Cualitativa ordinal
Incumplimiento de Entrega	<i>Inc_Tp</i>	Se refiere a los embarques evaluados de manera negativa, con causas atribuidas al transporte, tales como daños en las mercancías, demoras en el tiempo de tránsito o cualquier tipo de inconformidad en el destino.	0. Entrega correcta 1. Entrega Incorrecta	Cualitativa nominal

Nota. Entregas tardías o incorrectas en el autotransporte de carga y su relación con las condiciones laborales de los choferes: Un modelo de regresión logística. Por Berrones et al. (2018).

Rabuzin y Modrusan (2019), señalan que analizaron con algoritmos de aprendizaje automático una base de datos elaborada en función a las licitaciones públicas realizadas por la República de Croacia en el año 2017, a efectos que se consigan detectar indicios de corrupción producidos, para ese propósito, emplearon como muestra 15,800 concursos de los cuales 4,096 concursos concluyeron con una oferta y 11,704 concursos con más de una, utilizaron los módulos *sklear: CountVectorizer* y *TfidfTransformer* del software *Python*. Los métodos de análisis empleados fueron el modelo de predicción de *Naive Bayes (NB)*, la regresión logística (*LR*) y el algoritmo de máquinas de vectores soporte (*SVM*), los resultados se midieron en cuanto a su Exactitud, Precisión, Recall y la característica operativa del receptor (*ROC*).

En la primera prueba consideraron todos los datos y obtuvieron que la regresión logística tenía el mayor valor de Exactitud, pero un valor de Recall del 0.27 (según lo mencionado en el artículo), lo cual representa, que sólo el 27% de los datos se clasificaron correctamente, de acuerdo a lo descrito en la tabla 4.

Tabla 4.

Resultados de la primera prueba

<i>Métrica</i>	<i>Regresión Logística</i>	<i>SVM</i>	<i>Naive Bayes</i>
Exactitud	0.69	0.68	0.68
Precisión	0.61	0.55	0.68
Recall	0.28	0.3	0.15
ROC	0.59	0.59	0.56

Nota. Prediction of public procurement corruption indices using machine learning methods. Por Rabuzin y Modrusan (2019).

Con la finalidad de incrementar los valores obtenidos trabajaron la base de datos por grupos definidos de acuerdo al diccionario único de contratación pública (*CPV*), siendo excluidos los grupos que alcanzaban menos de 100 observaciones, los resultados están descritos en la tabla 5.

Los autores del artículo concluyeron que se evidencia una mejora en los resultados de los modelos de predicción empleados para la *Exactitud*, *Precisión*, *Recall* y *ROC* cuando los datos son agrupados de acuerdo al diccionario único de contratación pública (*CPV*) y que los valores obtenidos del análisis estadístico eran bastante aceptables respecto de la regresión logística.

Tabla 5.

Resultados empleando el diccionario único de contratación pública (CPV)

CPV	Métricas	Modelos		
		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
Alimentación, bebidas, tabaco y productos relacionados		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.72	0.67	0.65
	Precisión	0.13	0.08	0.17
	Recall	0.04	0.04	0.12
Equipos médicos, farmacéutico y personales productos de cuidado		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.73	0.71	0.66
	Precisión	0.29	0.28	0.20
	Recall	0.14	0.17	0.18
Obras de construcción		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.75	0.74	0.74
	Precisión	0.58	0.13	0.50
	Recall	0.07	0.00	0.08
Servicios de reparación y mantenimiento		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.72	0.72	0.70
	Precisión	0.72	0.72	0.72
	Recall	0.99	1.00	0.95
Servicios de construcción arquitectónica, ingeniería e inspección		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.66	0.68	0.65
	Precisión	0.14	0.00	0.38
	Recall	0.01	0.00	0.13
Servicios sanitarios y de asistencia social		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.78	0.75	0.78
	Precisión	0.78	0.77	0.78
	Recall	1.00	0.97	1.00
Servicios de alcantarillado, basuras, limpieza y medio ambiente		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.59	0.65	0.57
	Precisión	0.52	0.58	0.50
	Recall	0.45	0.64	0.44
Servicios informáticos: consultoría, desarrollo de software, Internet y asistencia técnica		<i>Regresión Logística</i>	<i>Naive Bayes</i>	<i>SVM</i>
	Exactitud	0.85	0.85	0.85
	Precisión	0.85	0.85	0.85
	Recall	1.00	1.00	1.00
	ROC	0.50	0.50	0.50

Nota. Prediction of public procurement corruption indices using machine learning methods. Por Rabuzin y Modrusan (2019).

Asrat (2019), sostiene que los resultados de su investigación determinaron la existencia de un servicio deficiente en la cadena de suministros médicos de los hospitales públicos de Addis Abeba de Etiopía, lo cual impactaba negativamente en la calidad de los servicios de sus laboratorios, para este propósito, empleó un diseño cuantitativo con recolección de datos mediante el llenado de 169 cuestionarios a los trabajadores del hospital de los cuales solo 159 fueron debidamente completados y devueltos, lo cual representa una tasa de respuesta del 94.08%. Se consideraron trece hospitales públicos ubicados en la ciudad de Addis Abeba, los datos obtenidos se trabajaron con el software SSPS 23 aplicando una regresión logística binaria para observar el efecto de las variables independientes en las variables dependientes, mediante la Odds ratio (OR) con un intervalo de confianza del 95% y un valor p inferior a 0.05.

Los resultados de la regresión arrojaron una diferencia en la comparativa sobre la gestión y la calidad de la cadena de suministro respecto del nivel de educación, obteniendo para los profesional titulado los valores de AOR=0.25 (0.07-0.84) y para profesionales con maestría los valores de AOR=0.19 (0.04-0.86); en cuanto, a la práctica de la gestión logística los valores de AOR=3.32, IC 95%=(1.4-8.0) y el cumplimiento de pedidos los valores de AOR=3.56, IC 95%=(1.32-9.56), representando que existe 3.32 y 3.56 veces más probabilidades de prestar un servicio de calidad en el laboratorio que aquellos entrevistados que no suelen practicarlo respectivamente, de acuerdo a lo descrito en la tabla 6.

Tabla 6.

Resultados de la regresión logística binaria

Variables Independientes		Prestación de un servicio de calidad		95% COR	p Valor	95% AOR	p Valor
		Sí	No				
Género	Hombre	41	49	1.56(0.82-2.99)	0.172	1.45(0.7-2.9)	0.296
	Mujer	24	45	√			
Grupo de edad	18-25	1	10	0.15(0.01-2.29)	0.172	0.07(0.0-1.28)	0.072
	26-35	49	58	1.27(0.2-7.90)	0.800	0.67(0.09-5.04)	0.700
	36-45	13	23	0.85(0.125-5.7)	0.866	0.67(0.09-5.08)	0.694
	46-55	2	3	√			
Educación	Maestría	7	18	0.194(0.05-0.7)	0.014*	0.19(0.04-0.86)	0.031**
	Titulación	46	70	0.33(0.1-0.94)	0.037*	0.25(0.07-0.84)	0.025**
	Diploma	12	6	√			
Experiencia	1-5	30	36	0.83(0.11-6.27)	0.86	3.0(0.25-37.5)	0.382
	6-10	27	43	0.63(0.08-4.72)	0.65	1.5(0.14-16.6)	0.739
	11-15	6	13	0.46(0.05-4.10)	0.49	0.8(0.08-9.76)	0.906
	>15	2	2	√			
Gestión logística	Sí	33	14	5.89(2.78-12.5)	0.00*	3.32(1.4-8.0)	0.008**
	No	32	80	√			
Gestión de la relación con el proveedor	Sí	27	15	3.74(1.78-7.85)	0.000*	0.95(0.34-2.71)	0.930
	No	38	79	√			
Gestión de la relación con el cliente	Sí	30	19	3.38(1.67-6.78)	0.001*	1.41(0.06-3.44)	0.447
	No	35	75	√			
Intercambio de información	Sí	27	13	4.43(2.06-9.52)	0.000*	2.0(0.76-5.29)	0.162
	No	38	81	√			
Cumplimiento de pedidos	Sí	24	8	6.23(2.60-15.2)	0.000*	3.56(1.32-9.56)	0.012**
	No	41	86	√			

Nota. Assessment of supply chain management of laboratory equipment, reagents, supplies and its potential impacts on the quality of laboratory diagnostic services of public hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. Por Asrat (2019). Donde: La asociación significativa a $\alpha=0.05$ y √ es la muestra categoría de referencia.

Sampaio et al. (2022), señalan que analizaron los factores de riesgos como resultado de prácticas desleales suscitadas en el sistema de adquisiciones públicas de la República Federativa del Brasil, para ese propósito, extrajeron información del Portal de Compras del Gobierno Federal entre los años 2014 y 2017, obtuvieron una base de datos con 557,567 procesos adjudicados por un monto total de 260 mil millones de reales brasileños, enfocaron su análisis en aquellas contrataciones realizadas mediante el método de subasta electrónica con un solo postor ganador por artículo subastado, resultando una muestra de 54,966 subastas cuyos montos de oferta eran mayor a un centavo de reales brasileños; asimismo, identificaron aquellas subastas donde el ganador fue sancionado o investigado en las bases de datos de la Contraloría General de la Unión (CGU) de Brasil y el Tribunal de Cuentas de la Unión (TCU). Emplearon el software Stata para realizar una regresión logística con una variable binaria dependiente en función de las variables explicativas (variables independientes), la variable dependiente y toma el valor de cero si no hubo castigo o investigación por fraude y el valor de uno cuando hubo castigo o investigación por fraude), de acuerdo a lo descrito en la Tabla 7.

Los objetivos del estudio se centraron en demostrar las siguientes hipótesis: *1) Cuanto mayor sea el AOI del proceso de adquisición, mayor será la probabilidad de que haya ocurrido fraude y 2) Cuanto mayor sea el tamaño de la empresa ganadora en la subasta electrónica, mayor será la probabilidad de que haya ocurrido fraude;* donde el valor de AOI, se obtiene al restar el valor de la oferta menos el valor estimado sobre el valor estimado.

Tabla 7.

Descripción de las variables

Grupo	Variable	Descripción	Tipo de variable
Respuesta o variable dependiente	V1	Variable que explica el modelo: admitiendo que la variable dependiente y asume valores de 0 o 1 (subasta electrónica con proveedor sancionado por fraude). La probabilidad de observar $y_t=1$ viene dada por el modelo logit	Dependiente
Características del proceso de licitación	V2	Valor de la oferta ganadora (BRL)	Independiente
	V3	Índice de sobrefacturación aparente	Independiente
Características del proveedor	V4	Pequeña empresa	Independiente
	V4(1)	Microempresa	Independiente
	V4(2)	Empresa grande	Independiente

Nota. Anticompetitive practices on public procurement: Evidence from Brazilian electronic biddings. Por Sampaio et al. (2022).

El resultado del modelamiento de los datos de acuerdo a lo descrito en la Tabla 8, probaron que la primera hipótesis no se cumplía dado que aun mayor valor para V3 reduce la probabilidad de ser una empresa castigada en 0.4978 veces (menos que antes), pudiéndose tomar como una explicación que una sobrefacturación estaría más expuesta a ser detectada por una entidad auditora; asimismo, la segunda hipótesis cumple su proposición siendo 2.55 veces mayor la probabilidad que una empresa de envergadura se encuentre entre las empresas ganadoras sancionadas, representando un 155% $[(2.55-1.00) \times 100]$ que se produzca.

Los autores de esta investigación concluyeron aseverando que, a pesar de haberse producido serias reformas anticorrupción en Brasil, aún se siguen produciendo prácticas anticompetitivas como la colusión de precios o la simulación de valores competitivos en la licitación de subasta electrónica, considerada como la de mayor seguridad antifraude.

Tabla 8.

Resultados de la regresión logística

	β	S.E.	Z(Wald)	df	P> z	OR	95% C.I. para OR	
							Inferior	Superior
V2	2.91e-08	9.13e-09	3.18	1.000	0.001	1.000	1.12e-08	4.70e-08
V3	-.6975018	.0666384	-10.47	1.000	0.000	.4978274	-.8281106	-.566893
V4	-	-	-	-	-	-	-	-
V4(1)	-.1327149	.0697935	-1.90	1.000	0.057	.8757148	-.2695077	.004078
V4(2)	.9381185	.0561446	16.71	1.000	0.000	2.555169	.8280771	1.04816
Intercepto	3.9345969	.0536476	-73.34	1.000	0.000	.0195536	-4.039743	-3.829448

Nota. Anticompetitive practices on public procurement: Evidence from Brazilian electronic biddings. Por Sampaio et al. (2022).

Decarolis y Giorgiantonio (2020), señalan que analizaron los potenciales indicadores de corrupción (banderas rojas) en la contratación pública de la República Italiana, para ese propósito, extrajeron información entre los años 2009 y 2015 proveniente de las siguientes fuentes: 12,786 contratos del organismo público encargado de supervisar la contratación pública italiana denominada Autoridad Anticorrupción Italiana (ANAC) y 3,553 contratos de la empresa privada (Telemat) dedicada a recopilar y revender documentación sobre las licitaciones; es necesario precisar que, la ANAC sólo se mantiene registro de los contratos cuyo monto de adjudicación fueron mayor a los 40,000 euros. Seguidamente, emplearon en las dos bases de datos los algoritmos estándar de aprendizaje automático (Machine Learning) tales como: *LASSO*, *ridge regression* y *random forest*, como también, los *mínimos cuadrados ordinarios (OLS)* para efectos comparativos, obteniendo doce principales banderas rojas de la primera base e identificaron veinte nuevas observaciones de la segunda base de datos. De acuerdo a lo descrito en la Tabla 9, los autores definen dieciocho indicadores de riesgo de corrupción o banderas rojas, a fin de brindar una mejor precisión se generaron subindicadores para los indicadores cuatro, ocho, once, doce, trece, catorce y quince; en las siguientes columnas se subdividen los indicadores en tres dimensiones: según el

tipo de actividad a la que pertenecen, según su accesibilidad a ser supervisada por la ANAC, y según su fuente siendo la literatura o las prácticas operativas.

Tabla 9.

Los dieciocho indicadores de corrupción propuestos (banderas rojas)

Indicator	Sub-indicator	Activity	Accessibility	Source
1. Absence of tender call		Information completeness	No	OP
2. call for tenders: page and word number		"	No	OP
3. ANAC info available		"	No	OP
4. Negotiated procedures	4.1 Negotiated procedure	Awarding procedures	Yes	L/OP
	4.2 Urgency	"	Yes	L/OP
	4.3 No tender	"	Yes	L/OP
	4.4 No t/n	"	Yes	L/OP
5. Legality protocols		"	Yes	OP
6. Local regulations		"	No	OP
7. Design-Build		"	Yes	OP
8. Scoring rule (MEAT)	8.1 MEAT	Awarding criteria	Yes	L/OP
	8.2 MEAT – Tech Score	"	Yes	L/OP
	8.3 MEAT – Qual. Score	"	No	L/OP
9. Price Only - w. ABA		"	No	L/OP
10. No possibility of single source award		"	Yes	L
11. Preferred firm indications	11.1 Firm list preference	Obstacles to participation	No	L/OP
	11.2 Firm other preference	"	No	L/OP
12. Open tender days (ODT)	12.1 ODT	"	Yes	OP
	12.2 ODT violation	"	Yes	OP
13. Document verification (DV)	13.1 DV	"	No	OP
	13.2 DV – Specific dates	"	No	OP
	13.3 DV – Hours share	"	No	OP
	13.4 DV – Hours total	"	No	OP
14. Worksite verification (WV)	14.1 WV	"	No	OP
	14.2 WV – Specific dates	"	No	OP
	14.3 WV – Hours share	"	No	OP
	14.4 WV – Hours total	"	No	OP
15. Ad hoc rules for subcontracting	15.1 Ad hoc rules	"	No	L/OP
	15.2 No subcontracting	"	Yes	L/OP
16. Prohibition of pooling agreements		"	No	OP
17. Multiple contact points		"	No	OP
18. External contact points		"	No	OP

Nota. Corruption red flags in public procurement: New evidence from Italian calls for tenders. Por Decarolis y Giorgiantonio (2020). Donde: (MEAT) siglas del inglés, es la mejor oferta económicamente ventajosa; OP: Prácticas operativas, documentación sobre casos reales de corrupción; L: fuentes bibliográficas sobre corrupción.

Con la finalidad de obtener una mejor precisión en sus predicciones elaboraron con la base de datos de principales un modelo al que denominaron pequeño y con los datos de verificación un modelo al que denominaron grande en el cual se pueda emplear la totalidad de indicadores, de acuerdo a lo descrito en la Tabla 10.

Tabla 10.

Estimaciones de los modelos pequeño y grande

	OLS		LASSO		Ridge	
	Corruption risk	Corruption risk	Corruption risk	Corruption risk	Corruption risk	Corruption risk
Design-Build	-0.068 [0.065]	-0.071 [0.066]	-0.041	0	0.005	0.010
Urgency	-0.074 [0.076]	-0.063 [0.074]	-0.054	-0.017	-0.040	-0.024
Negotiated	0.000 [0.000]	0.000 [0.000]	0	0	0.000	0.000
Negotiated-No Tender	0.020 [0.028]	0.022 [0.037]	0.016	0	0.008	0.002
Price Only - w. ABA	0.025 [0.020]	0.021 [0.020]	0	0	-0.012	-0.012
Scoring Rule (MEAT)	0.042 [0.033]	-0.019 [0.047]	0.037	0	0.026	0.013
Open Tender Days	0.001 [0.001]	0.001 [0.001]	0.001	0.001	0.001	0.000
Open Tender Day V.	0.077** [0.031]	0.079** [0.031]	0.082	0.064	0.046	0.025
Tender Call Absence		-0.162 [0.100]		0		-0.003
Page Count		0.000 [0.001]		0		0.000
Word Count		0.001 [0.001]		0.001		0.001
Legality Protocols		-0.008 [0.026]		0		-0.005
Local Regulations		-0.035 [0.027]		-0.018		-0.012
Negotiated-No T/N		-0.011 [0.050]		0		0.002
Sole Source Forbidden		-0.070* [0.040]		-0.053		-0.028
MEAT-Qual. Score		0.0015* [0.0008]		0.001		0.000
Firm List Preference		0.043 [0.047]		0.020		0.014
Firm Other Preference		-0.012 [0.022]		0		0.002
Documents Verificat		-0.017 [0.037]		-0.006		-0.003
Worksite Verificat		0.024 [0.032]		0		-0.001
Ad Hoc Subcontract		-0.190*** [0.035]		-0.005		-0.008
No Subcontr to Bid		0.196*** [0.040]		0		-0.005
Contact Points Out		0.023 [0.027]		0.014		0.009
DV-Hours Share		0.025 [0.038]		0.021		0.011
WV-Hours Share		0.069 [0.043]		0.058		0.029
Observations	3,195	3,195	3,195	3,195	3,195	3,195
Adj R2	0.028	0.029				
MSE	0.356	0.356	0.128	0.128	0.129	0.128
False Positive	649	643	709	693	769	748
False Negative	630	623	626	620	622	623

*Nota. Corruption red flags in public procurement: New evidence from Italian calls for tenders. Por Decarolis y Giorgiantonio (2020). Donde: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. MSE: Error estándar robustos entre paréntesis en OLS; MSE: Raíz del error cuadrático medio para OLS y error cuadrático medio de validación cruzada mínimo para LASSO y regresiones Ridge.*

Posteriormente, los autores concluyeron que el indicador *MEAT* resultó como el coeficiente con mayor magnitud para ambos algoritmos, siendo el segundo en significancia el de compras por Urgencia (asociado por sus características de compra a riesgos de corrupción), sin embargo, el modelo random forest es el que tiene una considerable mejora en términos de sus MSE. En tal sentido, el modelamiento de los datos permitió obtener resultados superiores a la mayoría de las alternativas de la literatura revisada y que mediante el empleo de las herramientas de aprendizaje automático lograron efectuar predicciones significativas sobre la corrupción respecto a los contratos analizados.

Boztepe y Usul (2019), señalan que estudiaron la efectividad de la regresión logística en el análisis de datos categóricos para la detección de falsos positivos, para este propósito, obtuvieron datos sobre operaciones de colecistectomía laparoscópica realizadas en una institución hospitalaria pública de Turquía en el año 2015. Se tuvo un total de 131 pacientes de los cuales 119 cumplían con el diagnóstico de enfermedades de la vesícula biliar de acuerdo con las variables definidas y 12 pacientes que presentaban factores de riesgo, pero no fueron operados de la vesícula biliar (incorporados para medir la efectividad del modelo propuesto).

Los pacientes operados se tomaron como variable dependiente y se codificaron como cero, y los pacientes que no fueron operados se codificaron con uno, las variables independientes fueron descritas como: *edad, género, signo de Murphy, USG, azúcar en sangre en ayunas, colesterol total, SGOT (AST), triglicéridos, fosfatasa alcalina (Alp), índice de masa corporal, tiempo de cirugía, período de hospitalización*, para la estimación del modelo de regresión logística se utilizó el software IBM SPSS 22, de acuerdo a lo descrito en la tabla 11.

Tabla 11.

Las variables en el modelo

	B	sh	Wald	sd	p	Coefficient
Gender	3,060	2,072	2,181	1	0,140	21,320
Age	0,202	0,185	1,187	1	0,276	1,224
Fasting Blood Sugar	-0,124	0,063	3,890	1	0,049*	0,884
Total Cholesterol	-0,038	0,020	3,792	1	0,051	0,962
SGOT (AST)	0,011	0,029	0,154	1	0,695	1,011
Murphy Finding	4,610	2,356	3,829	1	0,050*	100,446
Triglyceride	0,000	0,021	0,000	1	0,998	1,000
AlkalanePhosphatase (Alp)	0,012	0,012	1,070	1	0,301	1,012
USG	5,230	2,627	3,964	1	0,046*	186,768
Body Mass Index	-0,233	0,281	0,692	1	0,406	0,792
Surgery Time (Minutes)	-0,019	0,068	0,077	1	0,782	0,981
Hospitalization Period (Days)	0,469	0,438	1,150	1	0,284	1,599

*Nota. Using the analysis of logistic regression model in auditing and detection of frauds. Por Boztepe y Usul (2019). Donde: *: Representan las variables significativas, puesto que tienen incidencia en el estudio.*

En ese sentido, de los valores obtenidos del coeficiente B, se modela la siguiente ecuación:

$$L = \ln(P1 - P) = Z = -0,124(\text{Fasting Blood Sugar}) + 4,610(\text{Murphy Finding}) + 5,230(\text{USG})$$

También, acotaron las siguientes consideraciones en su análisis: los pacientes varones y los pacientes que no tienen el hallazgo de Murphy deben considerarse pacientes falsos, de acuerdo a lo descrito en la tabla 12.

Tabla 12.

Coefficientes de riesgo por género, hallazgo de Murphy y USG

		Not Operated		All Patients		Risk Coefficients
		n	%	n	%	
Gender	Male	7	58,3%	31	23,7%	2,46
	Female	5	41,7%	100	76,3%	0,55
Murphy Finding	No	11	91,7%	34	26,0%	3,53
	Yes	1	8,3%	97	74,0%	0,11
USG	No	9	75,0%	23	17,6%	4,26
	Yes	3	25,0%	108	82,4%	0,30

Nota. Using the analysis of logistic regression model in auditing and detection of frauds. Por Boztepe y Usul (2019).

El modelo presentó los siguientes resultados: la detección de *Pacientes Operados* fue del 99.2% y en la detección de *Pacientes No Operados* fue del 83.3%, obteniendo el 97.7% de éxito general para el modelo en la detección de pacientes que no son operados; con lo cual, los autores concluyeron aseverando que este método posee una detección bastante alta de pacientes falsos y podría resultar muy beneficioso emplearlo en las auditorías médicas.

Fazekas y Kocsis (2017), señalan que desarrollaron dos indicadores de la corrupción de alto nivel en la contratación pública para el caso de licitaciones con un único proveedor, para tal efecto, usaron la información proveniente de 2.8 millones de contratos registrados en *Tenders Electronic Daily* (TED) de los gobiernos de 28 países europeos (UE27 y Noruega, excluyendo a Malta por presentar insignificantes observaciones) entre los años 2009 al 2014; asimismo, se excluyeron contratos por debajo de los límites de notificación y aquellos contratos pertenecientes a mercados sin competitividad, lo que redujo el total de la muestra a 2.3 millones de contratos.

El estudio sostuvo analizar las licitaciones donde la subasta presenta una sola oferta, ergo, un solo ganador; si bien, pueden existir razones que sustenten este hecho sin caer en la corrupción, de acuerdo a Fazekas et al. (2016) señalan que las licitaciones con una sola oferta facilitan que se adjudiquen contratos con precio superiores al del mercado, en ese sentido, la restricción de la competencia refleja indicios potenciales de corrupción. Los autores desarrollaron dos indicadores, un indicador simple en función a la oferta única y un indicador complejo (CRI), el cual, es un promedio aritmético simple de los indicadores de riesgo individuales (banderas rojas), que estaban en el rango entre cero y uno, donde uno representa el mayor riesgo de corrupción observado y cero el más bajo; las señales de alerta empleados se definieron como: 1) *No publicar la convocatoria*, 2) *Procedimientos restringidos*, 3) *Períodos de presentación extremos*, 4) *Criterios de evaluación objetables*, 5) *Períodos de selección extremos*, de acuerdo a lo descrito en la tabla 13.

Tabla 13.

Resultados de la regresión logística binaria

Variable dependiente	Oferta única = 1					
Modelo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(7)
Sin publicar convocatoria	0.182** (0.000)					0.120** (0.000)
Procedimiento restringido		0.188** (0.000)				0.141** (0.000)
Criterios de evaluación objetables			0.038** (0.000)			0.039** (0.000)
Períodos de presentación extremos				0.008** (0.000)		0.014** (0.000)
Períodos de selección extremos					0.034** (0.000)	0.057** (0.000)
R cuadrado	0.143	0.145	0.135	0.135	0.136	0.151

*Nota. Uncovering high-level corruption: Cross-national objective corruption risk indicators using public procurement data. Por Fazekas y Kocsis (2017). Donde: *p < 0.05 y **p < 0.01 (entre paréntesis); las regresiones contienen variables de control: sector comprador, tipo de comprador, año, mercado del producto, valor del contrato, país.*

Los autores concluyeron que los valores determinados para los dos indicadores de riesgo de corrupción se encontraban en el rango de 0.6 valor bastante aceptable respecto a una encuesta realizada en el año 2013 por el Eurobarómetro sobre la experiencia de corrupción en la contratación pública; asimismo, señalaron que contar con este tipo de indicadores representa una ventaja para los entes de control en su incansable lucha por mitigar la corrupción en las contrataciones públicas.

Milani (2019), sostiene que en su investigación desarrolló un indicador de riesgo de corrupción multinivel en la contratación pública italiana basado en un enfoque residual aplicando un modelo semiparamétrico de dos etapas; para lo cual, se obtuvieron de las bases de datos “*Opere Pubbliche*” y “*Gare Pubbliche*”

inicialmente 60,000 licitaciones realizadas entre los años 2007 al 2015; luego, se consideraron sólo las adjudicaciones donde se conocían la fecha de finalización, los costes finales y que fueran superiores a 40,000 euros, dando un resultado total de 9,691 contrataciones; en un segundo filtrado de datos se incluyeron sólo retrasos de hasta 253 días (representa un 95% respecto a los retrasos), reduciendo la muestra final a 4,940 contrataciones, implícitamente con esto también se redefine el período de la muestra total del año 2007 al año 2013. La variable dependiente está definida como el Indicador de Riesgo de Corrupción y toma valores de cero cuando es bajo el riesgo de corrupción y de uno cuando es alto el riesgo de corrupción, las variables independientes se encuentran en función de las señales de alerta a nivel de las empresas adjudicatarias, tales como: indicadores de rentabilidad empresarial, liquidez empresarial y endeudamiento empresarial. Con estos datos se aplica una regresión de mínimos cuadrados ordinaria (MCO), de acuerdo a lo descrito en la tabla 14.

Asimismo, se puede apreciar que existe una correlación estadísticamente significativa entre los indicadores de la firma y el Indicador de Riesgo de Corrupción a nivel de contrato. Donde: (1) y (2) prueban los ratios financieros, (3) y (4) prueban las señales de alerta de propiedad, (2) y (4) incluye además las variables ambientales, (5) incluye todas las variables, pero excluye las variables de control y (6) incluye todas las señales de alerta financieras y de propiedad operativas.

Tabla 14.

Resultados de la regresión MCO sobre señales de alerta a nivel de empresa

Variables	Coeff. (SE)	Coeff. (SE)	Coeff. (SE)	Coeff. (SE)	Coeff. (SE)	Coeff. (SE)
	1	2	3	4	5	6
Dependent variable: Corruption Risk Indicator (0-1)						
<i>ProfitMargin</i>	0.003 *** (0.001)	0.001 * (0.001)			0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
<i>Leverage</i>	-0.018 *** (0.003)	-0.009 * (0.003)			-0.009 * (0.004)	-0.009 * (0.003)
<i>CurrentRatio</i>	0.302 * (0.146)	0.152 (0.134)			0.177 (0.136)	0.164 (0.135)
<i>TradeDebtors</i>	-0.357 ** (0.126)	-0.403 ** (0.137)			-0.427 ** (0.140)	-0.441 ** (0.139)
<i>TradeCreditors</i>	0.310 * (0.153)	0.297 * (0.147)			0.289 (0.149)	0.259 (0.150)
<i>RiskShareholders</i>			0.053 * (0.026)	0.037 (0.025)	0.053 ** (0.016)	0.066 * (0.016)
<i>BO_distance</i>			0.025 (0.067)	0.030 (0.075)	0.205 * (0.091)	0.174 (0.093)
<i>ChangeName</i>			-0.010 (0.007)	-0.006 (0.007)	-0.010 (0.007)	-0.01 (0.008)
<i>TotalAssets</i>	-0.008 (0.006)	-0.007 (0.006)	-0.005 (0.005)	-0.003 (0.005)		-0.006 (0.006)
<i>Proximity</i>	-0.030 *** (0.006)	-0.011 * (0.006)	-0.032 *** (0.005)	-0.011 * (0.005)		-0.011 (0.006)
<i>IrrWorkers</i>		0.154 *** (0.016)		0.151 *** (0.015)	0.154 *** (0.016)	0.153 *** (0.016)
<i>Meritocracyindex</i>		-0.111 *** (0.018)		-0.120 *** (0.017)	-0.113 *** (0.018)	-0.108 *** (0.018)
<i>CapitalAttractiveness</i>		-0.008 * (0.003)		-0.009 ** (0.003)	-0.009 ** (0.003)	-0.008 * (0.003)
<i>GDPcapita</i>		0.235 *** (0.016)		0.234 *** (0.014)	0.235 *** (0.016)	0.232 *** (0.015)
<i>Years</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Sectors</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>_cons</i>	0.372 *** (0.065)	-1.998 *** (0.168)	0.364 *** (0.067)	-2.003 *** (0.148)	-2.026 *** (0.166)	-1.984 *** (0.168)
<i>Obs.</i>	2275	2275	2789	2789	2274	2274
<i>R-squared</i>	0.072	0.204	0.069	0.207	0.201	0.203
<i>Root MSE</i>	0.133	0.123	0.133	0.123	0.123	0.123
<i>Prob. > F</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

*Nota. Multi-level corruption risk indicators in the Italian public procurement. Por Milani (2019). Donde: *** Significativo al nivel del 0.5%; ** Significativo al nivel del 1%; * Significativo al nivel del 5%.*

El autor de la investigación concluyó señalando que el desarrollo de indicadores de riesgo de corrupción multinivel constituye un aporte interpretativo valedero sobre las amenazas de corrupción que se suscitan las contrataciones públicas italianas, asimismo, manifestó que la dificultad existente para acceder a los datos institucionales representa una falta de transparencia que debería ser enmendada en favor de aperturar el camino a nuevas investigaciones.

Prodanova et al. (2021), esta investigación tuvo como objetivo principal determinar los potenciales riesgos de corrupción que existen en la suscripción de contratos entre las empresas dedicadas a suministrar medicamentos y equipos médicos y las instituciones públicas de salud de la Federación Rusa, para este propósito, realizaron un análisis de la problemática en relación a los riesgos del fenómeno estudiado con un enfoque holístico aplicando métodos de investigación empírica como sistematización y clasificación de datos teóricos y prácticos; asimismo, acotan que existen dos posibles grupos de riesgos, los cuales se pueden suscitar antes de la suscripción del contrato y los riesgos que pueden ocurrir durante la fase de ejecución del mismo, de acuerdo a lo descrito en la tabla 15.

Tabla 15.

Clasificación de los riesgos

Antes de firmar el contrato	Durante la ejecución del contrato
Riesgo de liquidez en caso de firmar el contrato con el contratista insolvente o incompetente	Riesgo de que disminuya la rentabilidad de la operación o de que se produzcan gastos imprevistos
Riesgo de incumplimiento del contrato tras la adjudicación del contrato, la contraparte renuncia a su ejecución	Riesgo de pérdidas adicionales, tanto directas como indirectas
	Riesgo de que surjan diversos desacuerdos entre los socios durante la ejecución de la operación
	Riesgo de invalidez del contrato celebrado
	Riesgo de escasez
Riesgo de competencia desleal	Riesgo de retraso en la entrega o entrega anticipada
	Riesgo financiero o de cambio
	Riesgo de inflación
	Riesgo de impago por parte del cliente de la entrega o el retraso en el pago como posible riesgo

Nota. Risks in the drug procurement system: Current issues. Por Prodanova et al. (2021).

Además, de acuerdo a lo revelado por el Servicio Federal Antimonopolio (FAS) de Rusia, existen cárteles dedicados a suministrar medicamentos, dispositivos médicos, desinfectantes y nutrición médica, los cuales suelen

involucrar a funcionarios de las instituciones de salud para perpetrar acuerdos anticompetitivos y verse favorecidos en las licitaciones públicas, como el caso de colusión entre el Centro Nacional de Investigación Médica Meshalkin y las empresas LLC "Kompaniya Fitorodnik" y LLC "Terra Medica" que defraudaron al gobierno por un monto de más de 580 millones de rublos.

Los autores concluyeron que después de un realizar un laborioso análisis a los documentos sobre licitaciones públicas propusieron como medida correctiva para mitigar los riesgos de corrupción en las adjudicaciones, contar con un mayor apoyo jurídico en materia contractual, así como, el empleo de plataformas digitales que faciliten visibilizar las actividades de la contratación de manera más abierta y transparente.

Memonen (2021), desarrolló un modelo de hipótesis que emplea algoritmos automatizados para determinar indicadores de corrupción en los datos sobre adquisiciones, si bien, Finlandia es reconocido como uno de los países con una de las menores tasas de corrupción, el autor acota haber observado la existencia de fuertes vínculos entre las dos mayores fuerzas sindicales y los funcionarios gubernamentales. El autor centró su objetivo en la Agencia Finlandesa de Infraestructura de Transporte, para lo cual empleó una revisión sistemática de la literatura inherente y la complementó empleando la herramienta de análisis estratégico PESTEL.

El antecedente nacional que aportó información para el desarrollo de esta investigación se cita:

Martínez (2022), señala que determinó mediante el análisis de datos los riesgos de corrupción en las contrataciones públicas de la Policía Nacional del Perú, con ese propósito, se analizaron un total de 1,741 contratos obtenidos del portal digital del OSCE realizados entre los años 2019 y 2020; se plantearon cuatro indicadores denominados como: 1) *tipo de procedimiento*, 2) *tiempo de presentación de ofertas*, 3) *tiempo de selección del postor ganador* y 4) *aumento del valor del contrato respecto al precio inicial*. Los datos fueron modelados con una regresión logística binomial para determinar la probabilidad que exista riesgo de corrupción (banderas rojas) o que no exista la posibilidad de riesgo de corrupción (banderas verdes). La operacionalización de las variables para medir los riesgos de corrupción en la Policía Nacional del Perú está descrita en la tabla 16.

Tabla 16.

Indicadores para medir los riesgos de corrupción

Inputs/outputs	Fases de la contratación	Nombre de la variable	Definición	Codificación
Indicadores (Alertas tempranas)	1) Actos preparatorios	Tipo de procedimiento	Modalidad de licitación con un solo proveedor	0: procedimiento abierto (No es contratación directa)
				1: procedimiento cerrado (Es contratación directa)
	2) Selección	Tiempo de presentación de las ofertas	Existe diferencia de días entre la fecha de convocatoria (FC) y fecha de presentación de propuesta (FPP)	Número de días entre la FC y la FPP
		Tiempo de elección del postor ganador	Existe diferencia de días entre la fecha de presentación propuesta (FPP) y fecha de buena pro (FBP)	Número de días entre la FPP y la FBP
3) Ejecución contractual	Aumento del valor de contrato	Aumento relativo de cambio entre el valor inicial contrato (VIC) y el valor final del contrato (VFC)	Excedente entre el VIC y el VFC	
Variable respuesta (proxy)		Riesgo de corrupción en la contratación policial	Corrupción medida por falta de competencia que favorece a un proveedor, el cual pertenecería a una red cerrada que captura rentas al momento del desembolso del contrato.	0: No es proveedor único (hay competencia)
				1: Proveedor único (Sin competencia)

Nota. ¿Banderas rojas o banderas verdes? Análisis de datos para detectar riesgos de corrupción en las contrataciones públicas de la Policía Nacional del Perú (2019 – 2020). Por Martínez (2022). Donde: La variable de respuesta (Y) es dicotómica (cero a uno); las variables predictoras son numéricas, excepto la variable predictora denominada tipo de procedimiento es dicotómica (cero a uno).

Tabla 17.

Resultados de la regresión logística binaria

Riesgos de corrupción en compras PNP				
Variables independientes		Coefficiente	Sig	Odds Ratio
Intercepto		-21,559	1,00	,000
Aumento del valor del contrato	Hay aumento (Ref. no hay aumento) *	,530**	,037	1,700
Tipo de entidad PNP	Otras entidades policiales		,180	
	Dirección de Economía y Finanzas (Ref. Otras entidades policiales)	-,492	,074	,611
	Dirección de Sanidad (Ref. Otras entidades policiales)	,011	,958	1,011
Tipo de objeto contractual	Es un bien (Ref. Es Un servicio)	,355**	,038	,701
Tipo de proceso	Proceso cerrado (Ref. abierto)	23,378	,989	14,217,788,052,68
Tipo de proveedor	Persona no domiciliada		,677	
	Persona natural (Ref. Persona no domiciliada)	20,287	1,00	646,698,102,638
	Persona jurídica (Ref. Persona no domiciliada)	20,396	1,00	720,675,492,481
	Consortio (Ref. Persona no domiciliada)	20,103	1,00	537,718,905,173
Año	Año 2020 (Ref. 2019)	-,319	,061	,727
Tiempo de presentación de las ofertas		,001	,840	1,001
Tiempo de elección del postor ganador		-,071**	,000	,932
Pseudo R ²		,704		

*Nota. ¿Banderas rojas o banderas verdes? Análisis de datos para detectar riesgos de corrupción en las contrataciones públicas de la Policía Nacional del Perú (2019 – 2020). Por Martínez (2022). Donde: ** Significancia 0.05; * Categoría objetivo (categoría de referencia).*

Posteriormente, empleando la expresión del Odds ratio se calculó la predicción del riesgo de corrupción obteniendo que el 30.6% de las contrataciones realizadas por la Policía Nacional del Perú fueron detectadas por las banderas rojas empleadas para el análisis. El autor, señaló que los resultados de su investigación muestran la existencia de indicios de corrupción en diversos niveles de la institución materia de este análisis; complementariamente, destacó las ventajas de esta metodología de análisis para investigaciones cualitativas o incluyendo variables de otras dimensiones.

Esta investigación planteó el análisis de 1251 contratos suscritos por una institución pública de salud del Perú entre los años 2019 y 2021, esta información fue obtenida del portal digital del SEACE con el propósito de estimar el riesgo de corrupción existente en el abastecimiento de sus bienes estratégicos mediante el empleo de cuatro indicadores y así poder elaborar una propuesta de mejora que lo pueda reducir; a continuación se describen los indicadores para medir la existencia del riesgo de corrupción:

1. Métodos de contratación, este indicador tiene como finalidad detectar los posibles riesgos de corrupción en los contratos resultantes de acuerdo al tipo de procedimientos de selección con que fueron convocados.

Los contratos resultantes de una licitación pública, adjudicación simplificada, comparación de precios, subasta inversa electrónica son considerados como una contratación abierta y los contratos resultantes de una contratación directa son considerados como una contratación cerrada; se asigna el valor de uno a la contratación directa y el valor de cero para los demás métodos antes mencionados. Este criterio radica en las características particulares de los procedimientos de selección con que se desarrolla cada método de contratación; en ese sentido se tiene: una comparación de precios como mínimo debe tener tres ofertas válidas, una subasta electrónica inversa debe tener como mínimo dos ofertas válidas, la licitación pública y la adjudicación simplificada son abiertas a un indefinido número de postores, mientras que, una contratación directa amparada en supuestos legales tiene un solo postor, seleccionado sin pasar por ningún tipo de competencia y designado a conveniencia por la institución.

2. Cantidad de postores de la contratación, este indicador tiene como finalidad detectar los posibles riesgos de corrupción en los contratos resultantes respecto al número de postores que tuvo cada procedimiento de selección durante su convocatoria.

Los contratos resultantes de procedimientos de selección que tuvieron como mínimo dos postores registrados en la plataforma del SEACE se les asigna el valor de cero, mientras que, los contratos resultantes de procedimientos de selección que tuvieron un solo postor registrado en la plataforma del SEACE se le asigna el valor de uno. Este criterio radica en que el número de postores favorece a que se genere una mayor competencia, ofertando bienes a un menor precio con una mejor calidad.

Asimismo, los contratos resultantes de procedimientos de selección que tuvieron una cantidad de postores mayores a uno, son menos sensibles a tener riesgos de corrupción, aunque no se puede descartar la unión de postores para favorecerse entre ellos, turnándose para ganar las licitaciones con un precio concertado; pero ese caso sería materia de estudio en otra investigación, en la presente investigación se considera que los postores participan de manera individual; también es apropiado acotar, la existencia de procedimientos de selección que por las características específicas del objeto de contratación muchas veces propicia que sólo se presente un único postor sin que exista dolo en ello.

3. Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia, este indicador tiene como finalidad detectar los posibles riesgos de corrupción en los contratos resultantes debido a las adquisiciones que se realizaron con partidas presupuestales adicionales emplazadas a las instituciones públicas por motivo de la pandemia del coronavirus COVID-19.

Los contratos resultantes de la contratación con presupuesto excepcional por la pandemia se le asigna el valor de uno, mientras que los contratos que no fueron resultantes de la contratación con presupuesto excepcional por la pandemia se le asigna el valor de cero. Este criterio se centra en identificar todos aquellos contratos producto de gastos adicionales que se realizaron durante el periodo de la pandemia; como bien se conoce el Estado peruano en el marco de combatir los nefastos efectos generados por pandemia promulgó leyes que habilitaban partidas presupuestales adicionales para las instituciones públicas, así como, leyes de excepción que simplificaron los métodos de contratación en la mayor parte de las instituciones públicas; todo esto, con la finalidad de cubrir necesidades emergentes y en otros casos no se produzca el desabastecimiento de bienes comunes y estratégicos.

En tal contexto, es necesario determinar si el presupuesto emplazado fue correctamente utilizado para cubrir necesidades propias de la pandemia; este trabajo de investigación pudo observar, muchos contratos por compras de balones de oxígeno, mascarillas faciales kn95, alcohol de 70°, guantes quirúrgicos, entre otros, que fueron comprados con hasta 400% de incremento respecto al precio referencial del mercado, en muchos casos las compras se realizaron a proveedores o consorcios cuyo rubro empresarial era diferente a lo declarado en la SUNAT y

además, del desmedido empleo del método de la contratación directa. Es necesario revelar, que la mayoría de instituciones públicas en el período de la pandemia le dieron un excesivo uso a las compras cuyos montos fueron iguales o inferiores a ocho Unidades Impositivas Tributarias (UTI); aparentemente, esta modalidad resulta la manera más sencilla para adquirir un determinado bien, pero existen consideraciones que si no son correctamente conjeturadas pueden llegar a convertirse en serias irregularidades; lo acotado como adición, es a modo de sugerencia como tema de análisis de futuras investigaciones, puesto que, este estudio sólo analiza contratos suscritos y la forma contractual que se emplea en las compras cuyos montos fueron iguales o inferiores a ocho UTI son las órdenes de compra.

4. Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción, este indicador tiene como finalidad detectar los posibles riesgos de corrupción de los contratos resultantes debido a la existencia de indicios de conductas anticompetitivas en un procedimiento de selección los cuales hayan sido advertidos por la Entidad, el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE), el Tribunal de Contrataciones del Estado o investigación por parte del congreso. Los contratos resultantes que hayan presentado irregularidades o conductas anticompetitivas que hayan motivado la intervención de la autoridad competente siendo retrotraídos a alguna de las tres fases de contratación pública o en el más severo de los hechos haya provocado la nulidad se le asigna el valor de uno y los contratos resultantes que no hayan presentado irregularidades o conductas anticompetitivas se le asigna el valor de cero.

Patias et al. (2020), sostienen que cuando se modela una regresión, la variable dependiente no siempre es influenciada por variables numéricas (variables cuantitativas), sino también puede considerarse el uso de variables cualitativas, eso se logra convirtiéndolas en variables dummy o dicotómicas y así, hacer posible asignarles un determinado valor, que puede ser cero o uno, donde el valor de cero es la ausencia y el valor de uno es la existencia de lo que se desea investigar. Partiendo de este concepto, se tiene que los indicadores propuestos toman el valor de cero cuando no existe riesgo de corrupción y el valor de uno cuando si existe riesgo de corrupción, de acuerdo a lo descrito en la tabla 18.

Tabla 18.

Asignación de valor de acuerdo al tipo de riesgo

Tipo del riesgo	Valoración del riesgo
Bajo Riesgo	0
Alto Riesgo	1

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Tabla 19.

Asignación de valor de acuerdo al indicador de riesgo

1. Métodos de Contratación	Descripción	Asignación de valor
Abierto	licitación pública, adjudicación simplificada, comparación de precios, subasta inversa electrónica	0
Cerrado	contratación directa	1
2. Cantidad de postores de la contratación	Descripción	Asignación de valor
mayor o igual a dos	ofertas presentadas para la contratación en el registro del SEACE	0
Igual a uno	ofertas presentadas para la contratación en el registro del SEACE	1
3. Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia	Descripción	Asignación de valor
No había pandemia	Bajo Riesgo	0
Había pandemia	Alto Riesgo	1
4. Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción	Descripción	Asignación de valor
Sin recurso de apelación	Bajo Riesgo	0
Con recurso de apelación	Alto Riesgo	1

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Ahumada et al. (2021), señalan que los riesgos representan la probabilidad que una amenaza latente pueda producirse, a efectos de tomar medidas de contingencia las empresas o instituciones suelen realizar un análisis de la gestión de riesgos, donde se evalúan las oportunidades y amenazas a las que están expuestas las actividades de cada proceso o etapas de la institución.

Fiuza y Rodríguez (2000), plataforma digital de IBM (2022), sostienen que la regresión logística se empleada para predecir la existencia de una condición esperada de acuerdo a las variables predictoras intervinientes, estas aportan particularidades específicas a la evaluación. La variable dependiente es categórica o no numéricas, pueden ser dicotómicas o politómicas y representa una característica cualitativa la cual es evaluada en función a las variables independientes.

Fórmula del modelo de Regresión Logística:

$$\ln(\text{odds}) = \ln(P) = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots$$

$$p = \frac{\exp(a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots)}{1 + \exp(a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots)}$$

Donde:

“*p*”: representa el resultado esperado, la probabilidad de que suceda el evento.

“*a*”: representa el intercepto.

“*b*₁, *b*₂,...*b*_{*j*}”: representa los coeficientes de la pendiente de la recta.

“*X*₁, *X*₂,...*X*_{*j*}”: representa las variables independientes o explicativas, para esta investigación representan los factores de riesgo.

Cerda et al. (2013), señalan que el Odds ratio es el valor que permite conocer la probabilidad que se produzca un determinado evento en estudio, para lo cual, toma valores entre cero a infinito.

Fórmula del Odds ratio:

$$Odds = \frac{p}{p - 1}$$

Dagnino (2014), señala que el *Riesgo Relativo (Rr)*, es el cociente de que ocurra la incidencia estudiada respecto al total de casos evaluados, toma valores entre cero a uno y se expresa porcentualmente.

Fórmula del Riesgo Relativo (Rr):

$$Rr = \frac{Odds}{Odds + 1}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación sostuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada con un diseño cuasiexperimental, basándose en variables predictivas especificadas se analizó la relación causal que ejercían sobre la variable de salida, a efectos de medir el grado de influencia en la problemática planteada. Hernández et al. (2014), Hernández et al. (2018), la correlación de las variables puede establecer el vínculo, así como, el grado de asociación y el nivel predictivo. Asimismo, el nivel de la investigación será explicativo dado que permitirá fundamentar las causas del estudio con el propósito de entender el sentido del fenómeno a estudiar, Babativa (2017).

3.2. Variables y operacionalización

Variable dependiente, representa el impacto de los indicadores de riesgo de corrupción planteados por este trabajo de investigación para estimar “*El riesgo de corrupción*”.

Definición conceptual:

El riesgo de corrupción representa la amenaza latente que se vulnere el derecho fundamental de la ética tomándose ventaja indebida del poder público con el propósito de favorecer a un tercero o en beneficio propio, Defensoría del Pueblo (2013).

Definición operacional:

Medir como impacta el riesgo de corrupción en la adquisición de bienes estratégicos de una institución pública de salud mediante la influencia de los indicadores de riesgo de corrupción (variables predictoras) elaborados en base al análisis de los contratos suscritos entre los años 2019 al 2021.

Las variables predictoras (independientes), están conformadas por cuatro indicadores cuya finalidad es detectar los riesgos de corrupción en los contratos

resultantes para el abastecimiento de bienes estratégicos en la institución pública de salud y una variable compuesta diseñada para integrar en una sola magnitud la influencia individual de las demás variables, las cuales son descritas a continuación:

X1 = Métodos de Contratación (Variable independiente)

Indicadores:

Cerrado = 1

Abierto = 0

Escala: Numérico (dicotómico)

X2 = Cantidad de postores de la contratación (Variable independiente)

Indicadores:

Un postor = 1

Más de un postor = 0

Escala: Numérico (dicotómico)

X3 = Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia (Variable independiente)

Indicadores:

Había pandemia = 1

No había pandemia = 0

Escala: Numérico (dicotómico)

X4 = Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción (Variable independiente)

Indicadores:

Sin recurso de apelación = 0

Con recurso de apelación = 1

Escala: Numérico (dicotómico)

Xc = Variable de riesgo de corrupción compuesta (Variable independiente)

Definición: Esta variable integra la influencia individual en un solo indicador.

Indicadores:

Promedio (X1, X2, X3, X4), Es el resultado de promediar los valores obtenidos de cada indicador de riesgo de corrupción en cada contrato.

Escala: Numérico (dicotómico)

Índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp), de acuerdo a la plataforma digital del Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), una definición para la palabra “potencial” es “que puede suceder o existir, en contraposición de lo que existe”, esta investigación cohesionó este concepto con el nuevo índice de riesgo de corrupción (calculado con los valores resultantes del modelo de regresión logística aplicando el Odds ratio), a efectos, que la expresión de este índice se entienda como la magnitud que existe en el impacto final proporcionado por cada uno de los indicadores de riesgo de corrupción empleados en el análisis. En tal sentido, el índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp) representa la existencia del riesgo de corrupción contrastado con la realidad objetiva de la institución pública de salud estudiada en esta investigación.

Fórmula para determinar el índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp):

$$\ln(odds) = \ln(P) = \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots$$

$$p = \frac{\exp(a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots)}{1 + \exp(a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots)}$$

Donde:

p : representa índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp), es el porcentaje de riesgo de corrupción existente en el abastecimiento de los bienes estratégicos de la Institución pública de salud que es estudiada en esta investigación.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

La muestra está compuesta por 1251 contratos suscritos por la institución pública de salud entre los años 2019 al 2021.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La base de datos se elaboró con los archivos e información de los contratos resultantes de la adquisición de bienes estratégicos por la institución pública de salud, registrados en la plataforma digital de acceso público del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) administrado por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE), por medio del siguiente enlace de internet:

<https://prod2.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-pub/buscadorPublico/buscadorPublico.xhtml>.

3.5. Procedimientos

Este trabajo de investigación inició elaborando una base de datos con la información obtenida de los contratos resultantes de la adquisición de bienes estratégicos de la institución pública de salud en el período de los años 2019 al 2021; luego se establecieron cuatro indicadores de riesgo de corrupción para analizar los contratos, donde se asignó el valor de cero cuando representaba “bajo riesgo” y el valor de uno cuando representaba “alto riesgo”. La base de datos fue trabajada en una hoja de cálculo del *software Excel 2016*, se elaboraron cuatro columnas con los resultados del análisis de los indicadores de riesgos para cada contrato y una quinta columna con el resultado de promediar los resultados de los otros indicadores de riesgo, obteniéndose cinco variables predictivas. La regresión logística se realizó empleando el *software Orange Data Mining*, aplicando el Odds ratio a los valores obtenidos de la regresión se determinó el índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp). El valor porcentual de la existencia de riesgo de corrupción en la contratación de bienes estratégico de esta institución pública de salud evidenció que era necesario implementar medidas correctivas que redujeran su magnitud a límites menos álgidos.

3.6. Método de análisis de datos

La base de datos elaborada se analizó empleando el software Orange Data Mining, Microsoft Excel 2016, Método de Regresión Logística y el Odds Ratio.

3.7. Aspectos éticos

Wiersma y Jurs (2008), Hernández et al. (2010), sostienen que existen principios fundamentales que deben considerarse mientras se desarrolla una investigación, tales como, no sesgar los criterios, mantener igualdad de condiciones para todos los participantes y sobre todo respetar sus derechos, este trabajo de investigación se elaboró basado en los preceptos éticos citados.

IV. RESULTADOS

Correlación de las variables (X1, X2, X3, X4, Xc)

El coeficiente de correlación de Pearson permite explicar cuantitativamente el nivel de asociación entre dos variables tomando valores que van entre -1 y $+1$, donde no existe correlación cuando el valor es de cero, también es utilizado para determinar la tendencia existente entre dos variables, la cual es conocida como covarianza, Roy et al. (2019).

Tabla 20.

Resultado del coeficiente de correlación de Pearson entre las variables

	<i>Xc: Variable de riesgo de corrupción compuesta</i>
X1: Métodos de contratación	0.95099046
X2: Cantidad de postores de la contratación	0.94411188
X3: Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia	0.83026434
X4: Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción	0.01547420

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Tabla 21.

Resultado de las métricas de evaluación

	ROC	CA	F1	Precisión	Recall
Valores	0986	0.978	0.977	0.977	0.978

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Donde:

- *ROC (Receiver Operating Characteristic)*: es el área bajo la curva de funcionamiento del receptor, representa la sensibilidad para discriminar falsos positivos en el análisis de datos dicotómicos.
- *CA (precisión de la clasificación)*: representa la cantidad de muestra correctamente seleccionada.
- *F1 (puntuación)*: es la media armónica de la precisión y exhaustividad.
- *Precisión*: es la proporción de verdaderos positivos entre instancias clasificadas.
- *Recall (exhaustividad o sensibilidad)*: representa el número de verdaderos positivos clasificados acertadamente entre todos los positivos reales.
- Los valores obtenidos poseen un mayor nivel de certeza cuando más se aproximen a la unidad.

Tabla 22.

Resultados de la regresión logística para las variables predictivas

	Intercepto	X1	X2	X3	X4
0	-4.03285	-0.996163	-2.49221	-2.96864	-0.50014
0.25	0.674978	-1.71932	-0.226868	-0.15952	0.380677
0.5	1.92406	-0.0212958	1.33589	-0.125454	-0.200847
0.75	3.7121	2.42994	1.09194	2.90383	-0.646105
1	-2.2783	0.30683	0.291238	0.349781	0.966415

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Cálculo del índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp)

Se tiene que: $\text{Ln}(\text{Odds}) = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$

Donde:

$$Rr = \frac{Odds}{Odds + 1}$$

Sánchez (2018), señala que el principio de la verosimilitud, es una premisa o hipótesis con una alta posibilidad de ser cierta pero que en el momento de ser propuesta aún no ha sido demostrada.

Aplicando la verosimilitud, se plantea la premisa cuyo propósito es determinar la existencia del riesgo de corrupción.

Para lo cual, se debe cumplir la condición:

Si existe riesgo de corrupción = 1

No existe riesgo de corrupción = 0

Entonces, para que exista la posibilidad de riesgo de corrupción se debe cumplir que: $b_1, b_2, b_3, b_4 = 1$

Reemplazando valores:

$$\ln(Odds) = -4.03285 + 1(-0.996163) + 1(-2.49221) + 1(-2.96864) + 1(-0.50014)$$

$$\ln(Odds) = -10.99 = e^{(-10.99)}$$

$$Odds = 1.68693E-05$$

$$Rr = Odds / (1 + Odds) = 1.68693E-05$$

$$IRC1 = 0.001687\%$$

Ergo, el índice de riesgo de corrupción potencial representa el promedio de los valores resultantes para cada índice de riesgo de corrupción individual, con lo cual, se obtiene un $IRCp = 52.35\%$, de acuerdo a descrito en la tabla 23.

Tabla 23.

Resultados del índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp)

	<i>Intercepto</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>IRCp</i>
0	-4.03285	-0.996163	-2.49221	-2.96864	-0.50014	0.001687%
0.25	0.674978	-1.71932	-0.226868	-0.15952	0.380677	25.92%
0.5	1.92406	-0.0212958	1.33589	-0.125454	-0.200847	94.85%
0.75	3.7121	2.42994	1.09194	2.90383	-0.646105	99.99%
1	-2.2783	0.30683	0.291238	0.349781	0.966415	40.99%

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Tabla 24.

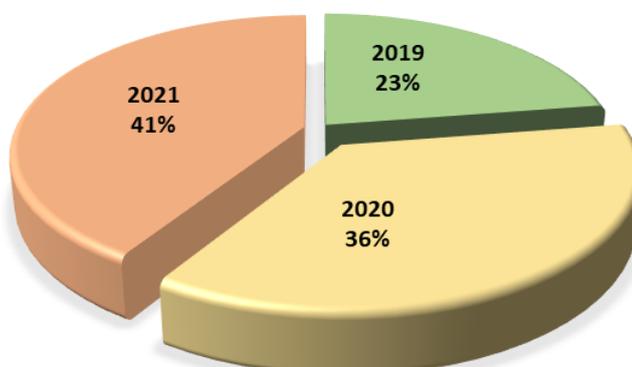
Estadística descriptiva de los indicadores de riesgo

<i>Estadística descriptiva</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>
Media	0.731414868	0.752198241	0.774580336	0.01518785
Error típico	0.012536257	0.012211341	0.01181882	0.003459154
Mediana	1	1	1	0
Moda	1	1	1	0
Desviación estándar	0.443400853	0.431908745	0.418025506	0.122348456
Varianza de la muestra	0.196604317	0.186545164	0.174745324	0.014969145
Curtosis	-0.90840693	-0.632813429	-0.26909008	61.10627623
Coefficiente de asimetría	-1.045489321	-1.169701168	-1.315804955	7.937794831
Rango	1	1	1	1
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	1	1	1	1
Suma	915	941	969	19
Cuenta	1251	1251	1251	1251

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Figura 01.

Distribución porcentual de los contratos por año



Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Tabla 25.

Distribución porcentual de los contratos por año

Año	Porcentaje	Contratos
2019	23%	282
2020	36%	456
2021	41%	513
		1251

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor.

Comprobación de las hipótesis propuestas

De acuerdo a Espinoza (2018), las hipótesis deben ser comprobadas mediante el desarrollo de una experimentación que permita dar la validez a su fundamento y conocer si las premisas planteadas son verdaderas o falsas; para el desarrollo de esta investigación se plantearon hipótesis de tipo causales multivariadas.

Hipótesis Específica 1:

Esta hipótesis planteó demostrar *“si existía relación entre el riesgo de corrupción y el método de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022”*.

El análisis estadístico de la base de datos arrojó los siguientes resultados: la relación entre las variables posee un coeficiente de Pearson de 0.95099046, lo cual muestra una fuerte asociación de correlación positiva; asimismo, fueron detectados un total de 915 contratos cuando el indicador de riesgo de corrupción depende del método de contratación, cuya relación directa es del 73.14%; en tal sentido, se demuestra que si existe relación entre el riesgo de corrupción y el método de contratación, por lo tanto, la hipótesis propuesta es verdadera.

Hipótesis Específica 2:

Esta hipótesis planteó demostrar *“si existía relación entre el riesgo de corrupción y la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022”*.

El análisis estadístico de la base de datos arrojó los siguientes resultados: la relación entre las variables posee un coeficiente de Pearson de 0.94411188, lo cual muestra una fuerte asociación de correlación positiva; asimismo, fueron detectados un total de 941 contratos cuando el indicador de riesgo de corrupción depende de la cantidad de postores de la contratación, cuya relación directa es del 75.21%; en tal sentido, se demuestra que si existe relación entre el riesgo de corrupción y la cantidad de postores de la contratación, por lo tanto, la hipótesis propuesta es verdadera.

Hipótesis Específica 3:

Esta hipótesis planteó demostrar *“si existía relación entre el riesgo de corrupción y el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia”*.

El análisis estadístico de la base de datos arrojó los siguientes resultados: la relación entre las variables posee un coeficiente de Pearson de 0.83026434, lo cual muestra una fuerte asociación de correlación positiva; asimismo, fueron detectados un total de 969 contratos cuando el indicador de riesgo de corrupción depende del presupuesto excepcional para contratación por la pandemia, cuya relación directa

es del 77.45%; en tal sentido, se demuestra que si existe relación entre el riesgo de corrupción y el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia, por lo tanto, la hipótesis propuesta es verdadera.

Hipótesis Específica 4:

Esta hipótesis planteó demostrar *“si existía una relación entre el riesgo de corrupción y los contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción”*.

El análisis estadístico de la base de datos arrojó los siguientes resultados: la relación entre las variables posee un coeficiente de Pearson de 0.01547420, lo cual muestra una débil asociación de correlación positiva; asimismo, fueron detectados un total de 19 contratos cuando el indicador de riesgo de corrupción depende de los contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción, cuya relación directa es del 1.51%; en tal sentido, se demuestra que si existe relación entre el riesgo de corrupción y el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia, por lo tanto, la hipótesis propuesta es verdadera.

V. DISCUSIÓN

El principal objetivo de esta investigación estuvo centrado en realizar un análisis de los contratos resultantes del abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud entre los años 2019 y 2021 mediante el empleo de indicadores de riesgo de corrupción y considerando el valor del índice de riesgo potencial determinado realizar una propuesta de mejora que viabilice su reducción.

Los indicadores de riesgo seleccionados resultaron de la evaluación de los trabajos de investigación citados en los antecedentes, los enfoques presentados se enmarcaban de acuerdo a las realidades de cada país considerando además el marco legal que rige la forma en que gestionan sus adquisiciones. En tal sentido, se propusieron como indicadores de riesgo que permitieran evaluar los contratos suscritos en el abastecimiento de bienes estratégicos de la institución pública de salud, X1: Métodos de contratación, X2: Cantidad de postores de la contratación, X3: Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia, X4: Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción, contemplando que el Perú se rige en el marco legal de la Ley de Contrataciones del Estados, su Reglamento y demás normativas del OSCE.

La base de datos se elaboró con valores dicotómicos resultantes de evaluar los 1251 contratos suscritos con los indicadores de riesgo propuestos, donde el valor de cero representaba “bajo riesgo” y el valor de uno “alto riesgo”. En una hoja de cálculo del software Excel 2016 se realizaron las estadísticas de análisis a las variables como el coeficiente de Pearson, estadística descriptiva y cálculos porcentuales; se elaboró una variable compuesta con el propósito de constituir los valores obtenidos de las demás variables en uno solo; es el resultado del promedio de las variables (X1, X2, X3, X4), modelándose, $Y = (Xc) = f(X1, X2, X3, X4)$.

Empleando el software Orange Data Mining se aplicó el modelo de regresión logística, las métricas de evaluación *ROC*, *CA*, *F1*, *Precisión* y *Recall* obtuvieron valores próximos a la unidad, lo cual representaba que el comportamiento del modelo predictivo estaba respondiendo con validez. Con los coeficientes de la regresión logística, empleando la fórmula del Odds ratio se determinó el índice de riesgo de corrupción potencial (IRCp); este índice es un valor porcentual, y se define como el porcentaje de riesgo potencial que se produzca un acto de corrupción. El

IRCp determinado fue de 52.35%, lo cual esto representa que más de la mitad de los contratos suscritos en el abastecimiento de bienes estratégicos por la institución de salud pública tienen el riesgo de haber proveniendo de un acto de corrupción.

Asimismo, se comprobaron las hipótesis planteadas respecto a cada uno de los indicadores de riesgo empleados:

La primera hipótesis planteaba si existía relación entre el riesgo de corrupción y el método de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, se demostró que esta premisa era verdadera dado que de los 1251 contratos el 73.14% poseían relación directa y eran impactados por este indicador.

La segunda hipótesis planteaba, si existía relación entre el riesgo de corrupción y la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, se demostró que esta premisa era verdadera dado que de los 1251 contratos el 75.21% poseían relación directa y eran impactados por este indicador.

La tercera hipótesis planteaba, si existía relación entre el riesgo de corrupción y el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, se demostró que esta premisa era verdadera dado que de los 1251 contratos el 77.45% poseían relación directa y eran impactados por este indicador.

La cuarta hipótesis planteaba, si existía una relación entre el riesgo de corrupción y los contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, se demostró que esta premisa era verdadera dado que de los 1251 contratos el 1.52% poseían relación directa y eran impactados por este indicador; si bien, la variable que representaba esta premisa poseía muy poca relación y significancia no fue descartada, considerando, que estos casos no suelen ser tan comunes pero en su mayoría son producto de alguna irregularidad comprobada.

Es importante precisar, que los valores procedentes de esta investigación representan sólo una señal de alerta de como los riesgos de corrupción impactan el sistema de adquisiciones de una institución pública de salud, mas no es un instrumento de fiscalización contra la corrupción.

5.1. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción

Considerando que el 52.35% de los contratos suscritos para el abastecimiento de bienes estratégicos efectuados por la institución pública de salud se estiman que tienen el riesgo de provenir de un acto de corrupción, esta investigación propuso implementar una plataforma digital de catálogos electrónicos para los bienes estratégicos como medida correctiva que permitan reducir el riesgo de corrupción en su sistema de adquisición de bienes estratégicos. Los fundamentos operacionales de la plataforma deberán regirse de la siguiente manera:

1. El Ministerio de Salud (MINSA) dispondrá el marco legal y las correspondientes regulaciones para que las empresas farmacéuticas nacionales e internacionales se integren a la base de datos y puedan realizar sus actividades comerciales a través de la plataforma.
2. La plataforma tendrá por nombre Bienes_Estrategicos.Peru y será administrada por una unidad especializada del Ministerio de Salud (MINSA).
3. La solicitud de registro para ser proveedor autorizado de bienes estratégicos del estado será por medio del representante legal de la empresa, la solicitud se hará directamente en la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru, considerando, que el objeto social esté relacionado con el sector salud.
4. La unidad administradora de la plataforma en un período que no debe exceder los tres días hábiles, remitirá a la empresa un correo electrónico con la respuesta de confirmación del registro o si será necesario subsanar alguna información, si el registro es efectivo se incluirá el usuario y clave de ingreso; una vez obtenido el registro, la empresa formará parte de la base de datos de proveedores autorizados de bienes estratégicos del estado.

5. La empresa deberá subir la información de los productos que serán ofertados en la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru, asimismo, la empresa se responsabilizará de actualizar periódicamente la información concerniente a sus productos, haciéndose responsable por cualquier información que se encuentre desfasada.
6. Las centrales de compra institucionales de bienes estratégicos como CEABE para ESSALUD y Cenares para el MINSA, serán las únicas autorizadas para acceder a la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru a través del usuario y código otorgado por la unidad administradora de la plataforma.
7. El proceso de compra será gestionado por el operador de la central de compra institucional de bienes estratégicos accediendo con su usuario y código a la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru, usando el *buscador digital* de la plataforma ingresará el nombre del medicamento o dispositivo médico que se requiera comprar, el resultado será el consolidado de las empresas registradas en la plataforma que ofertan dicho producto, permitiéndole visualizar la siguiente información: la razón social de la empresa farmacéutica, nacionalidad, descripción del producto, presentación del producto, cantidad del producto disponible en stock, precio unitario del producto y cantidad de días para la entrega del producto, con lo cual, el operador comparará las opciones disponibles que le permitan optimizar los recursos de la institución.
8. En el proceso de compra se pueden presentar tres casos, el primer caso sería, cuando la cantidad del bien estratégico que requiere comprar la institución es menor a la cantidad del producto disponible en stock ofertado por la empresa en la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru; el operador de la central de compras institucionales ingresará en los cuadros de pedido especificando la cantidad requerida del bien estratégico, el número de lotes de entrega y la fecha de entrega del lote, para concluir, clicará el botón de *solicitar pedido* y en la ventana

emergente de confirmación del pedido, deberá ingresar el código digital temporal de seis dígitos (un minuto de duración) que generará la plataforma y el código de autorización de compras personal del titular encargado de la entidad (otorgado adicionalmente por la unidad administradora de la plataforma), cumplido con lo requerido por la ventana de confirmación aparecerá un mensaje validando que la solicitud fue exitosa y en la casilla de observaciones aparecerá *pedido solicitado*. La empresa recibirá en tiempo real la solicitud y deberá confirmar la aceptación del pedido en un período que no exceda los tres días hábiles; una vez aceptada la solicitud por la empresa en la casilla de observaciones cambiará de *pedido solicitado* a *pedido aceptado*.

9. En el segundo caso, cuando la cantidad del bien estratégico que requiere comprar la institución es mayor a la cantidad del producto disponible en stock ofertado por la empresa en la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru, el operador de la central de compras institucionales seguirá exactamente el mismo procedimiento que el primer caso, sólo que en esta ocasión en la casilla de observaciones aparecerá *pedido consultado*. La empresa recibirá en tiempo real la solicitud y deberá confirmar la aceptación del pedido en un período que no exceda los tres días hábiles; una vez aceptada la solicitud por la empresa en la casilla de observaciones cambiará de *pedido consultado* a *pedido aceptado*. La empresa tendrá un período que no excederá los tres días hábiles para validar su respuesta, si la empresa acepta cubrir el excedente solicitado de acuerdo a las condiciones del requerimiento, sólo deberá actualizar la cantidad del producto ofertado en su stock disponible a la cantidad solicita por la institución y en la casilla de observaciones cambiará de *pedido consultado* a *pedido aceptado*; si la empresa no está en condiciones de cubrir el excedente solicitado de acuerdo a las condiciones del requerimiento, antes de que expire el plazo de los tres días hábiles deberá comunicarlo por medio del cuadro de diálogo, dejándole la potestad de decidir la mejor opción a la institución.

10. En el tercer caso, la empresa puede cubrir la cantidad solicitada del bien estratégico que requiere comprar la institución, pero deberán realizar coordinaciones respecto al número de lotes de entrega y fechas de entrega de los lotes, antes de que expire el plazo de los tres días hábiles deberá comunicarse por medio del cuadro de diálogo a efectos de encontrar una opción que satisfaga a ambas partes.

En la figura 2, se describe una simulación del proceso de compra para un determinado bien estratégico en el módulo de la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru.

Los beneficios del empleo de la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru se describen a continuación:

1. La plataforma Bienes_Estrategicos.Peru permitirá a las centrales de compra institucionales de bienes estratégicos, mantener un registro histórico a nivel institucional sobre las cantidades compradas de cada producto, a que empresa proveedora se compró, la fecha en que se realizó la compra, y datos adicionales relevantes.
2. La plataforma Bienes_Estrategicos.Peru permitirá a las centrales de compra institucionales de bienes estratégicos ejecutar de manera eficiente las compras programadas en el Plan Anual de Contrataciones, destacando el método de compras corporativas, el cual permite consolidar la demanda conjunta de las instituciones públicas de salud, con el beneficio de comprar a menor precio, mayor calidad y mejores tiempos de entrega. Por lo general, las instituciones públicas de salud no gestionan sus compras de manera organizada, lo cual, puede corroborarse ingresando al portal digital del SEACE, donde se puede apreciar que una institución pública de salud compra para abastecer a sus sedes ubicadas en diversas localidades del país los mismos bienes estratégicos a través de diversos procedimientos de selección durante el transcurso del período fiscal, o en algunos casos, las centrales de

compras estratégicas delegan las compras a sus sedes provinciales; en tal sentido, la falta de una planificación adecuada hace que las instituciones públicas de salud pierdan la oportunidad de gestionar una compra controlada que permita optimizar los recursos de la entidad.

3. La plataforma Bienes_Estrategicos.Peru permitirá disminuir de manera eficaz los tiempos para adquirir los bienes estratégicos, la Ley de Contratación del Estado y su respectivo Reglamento establecen los métodos autorizados para adquirir los bienes requeridos por las instituciones públicas en el ámbito nacional, los tiempos estipulados para el desarrollo de cada método de contratación pueden fluctuar desde 20 a 40 días hábiles desde la convocatoria hasta la suscripción del contrato; pero regularmente, como puede corroborarse ingresando al portal digital del SEACE, debido a diversas causas, el período de estos procedimientos de selección suelen dilatarse por varios meses e incluso irse a *Desierto*; en otros casos, los procedimientos de selección se retrotraen a alguna etapa del proceso de contratación debido alguna irregularidad o declarados con vicios de nulidad. Lo antes mencionado, es el reflejo de un sistema excesivamente burocrático en el que las instituciones públicas de salud no pueden controlar la duración de los días hábiles para la adquisición de sus bienes estratégicos, pues simplemente no depende de estas, se encuentran supeditadas a las eventualidades que inesperadamente puedan surgir durante el desarrollo de la contratación.

4. La plataforma Bienes_Estrategicos.Peru permitirá disminuir los gastos y optimizar los recursos de las instituciones públicas de salud, un sistema excesivamente burocrático al mismo tiempo que dilata la gestión del trámite con ineficacia, malversan los recursos institucionales tales como el costo horas-hombre perdido cuando un procedimiento de selección se dilata por períodos mayores a los que debería durar su contratación o cuando este procedimiento de selección simplemente es declarado *Desierto, Nulo*, o se retrotrae para volver a comenzar, son horas pagadas

con los recursos de la institución sin lograr ninguna meta; igualmente, se incurre en malversación cuando para armar los expedientes de contratación y su respectivo trámite documentario se realiza el empleo desmedido de las hojas de papel, tintas o toners y energía eléctrica, un expediente de contratación por lo regular puede llegar a tener más de 700 hojas entre impresiones y fotocopias. El empleo de la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru al ser una herramienta digital también es ecoamigable, pues, reduciría mínimamente el uso del papel, el consumo eléctrico y productos químicos, por tal razón, no sólo contribuiría con disminuir los gastos institucionales, sino, además, con la reducción de la tala de árboles y las emisiones de carbono al medioambiente.

5. La plataforma Bienes_Estrategicos.Peru permitirá cambiar los paradigmas limitantes de las instituciones públicas de salud, actualmente, la adquisición de bienes estratégicos se concreta bajo el enfoque *“debo aceptar lo que me puede ofrecer una determinada empresa proveedora por el menor precio”*, y por lo general, las empresas que le suelen vender al estado le ofrecen un mayor precio y una menor calidad, sin embargo, estas mismas empresas cuando le venden a otras empresas privadas suelen ofrecer un menor precio y una mayor calidad; esto se debe, a que el sistema empleado por las instituciones públicas para adquirir sus bienes no está funcionando, ha sido diseñado para esperar desde una posición pasiva que les envíen una propuesta económica y escoger el menor precio, esta práctica, por lo general lleva como resultado la adquisición de productos que cumplen con el mínimo permitido por las especificaciones técnicas; existen áreas usuarias que han logrado perseverar en el propósito de adquirir productos de mejor calidad a un mayor precio, pero luego sus funcionarios deben enfrentar los sustentos de descargo y auditorías por este hecho. Pero si la posición de la institución pública de salud cambiará y en vez de esperar, tuviera la potestad de elegir entre diversas empresas proveedoras un producto con mejor calidad y el precio más adecuado sin que estos represente enfrentar una futura auditoría, estaría equiparando su accionar respecto

a la posición de negociación y comportándose a la par de una empresa privada, puesto ahora, el enfoque sería *“debo escoger entre las empresas ofertantes lo que necesito a un precio apropiado”*.

6. La plataforma Bienes_Estrategicos.Peru permitirá emplear tecnología avanzada para reducir los riesgos de corrupción existentes en el abastecimiento de bienes estratégicos de las instituciones públicas de salud, considerando que el registro indeleble de la memoria histórica de la plataforma sobre cada paso realizado tanto por el operador de la central de abastecimiento institucional como de la empresa proveedora, constituye un sustento categórico de garantía para que las transacciones se desarrollaran respetando los principios éticos de la Ley de Contrataciones del Estado; de ser el caso, el historial de compras de la plataforma permitirá obtener información requerida si algún órgano de control institucional lo solicitará; asimismo, la plataforma a través de su portal de transparencia emitiría un reporte anual sobre todas las adquisiciones efectuadas durante el período fiscal.

Por último, mencionar, que la corrupción de funcionarios de las instituciones públicas de salud no sólo genera pérdidas millonarias del erario público, sino que, al canalizar los recursos institucionales para beneficio propio, imposibilita que se efectúe la compra de bienes estratégicos que permitan cubrir las necesidades de los pacientes del sector salud.

Figura 2.

Módulo de ingreso del requerimiento de la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru

SOLICITAR PEDIDO **287659**

N°	Código	Proveedor: Empresa Farmacéutica	Nacionalidad	Descripción del producto	Presentación del producto	Cantidad del producto disponible en stock (unidades)	Precio unitario del producto	Cantidad de días para la entrega del producto	Cantidad requerida por la central de compra institucional	Número de lotes de entrega	Fecha de entrega de los lotes	Observaciones	Cuadro de consultas
1	1002345	BOTICAS MAYORISTAS S.A.C.	Canada	Paracetamol	Blister por 10 unidades	50,000	S/ 0.25	10	15,000	2	20/07/2022 30/07/2022	Pedido Solicitado	Cuadro interactivo entre la empresa y el operador
2	504490	VIDAMED S.A.C.	Peruana	Paracetamol	Blister por 10 unidades	120,000	S/ 0.30	5					
3	507821	QUIMIK-MEDICAL	Peruana	Paracetamol	Blister por 10 unidades	80,000	S/ 0.40	7					
4	508622	T&G S.A.C.	Peruana	Paracetamol	Blister por 10 unidades	250,000	S/ 0.20	15					
5	1104508	ELEMENTAFARMA S.A.	Estados Unidos	Paracetamol	Blister por 10 unidades	90,000	S/ 0.55	20					

Nota. Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022. Elaboración del autor. Donde: Color rojo: es la información del requerimiento registrado por el operador autorizado de la central de compra institucional de bienes estratégicos; Color azul: es el estado de compra del producto; Color verde: es el cuadro interactivo de diálogo entre la empresa y el operador de la central de compras institucionales.

VI. CONCLUSIONES

Primera: La comprobación de las variables demostró que las hipótesis propuestas para desarrollar esta investigación fueron verdaderas, en ese sentido, los indicadores de riesgos de corrupción seleccionados para analizar los contratos suscritos por la institución pública de salud permitieron elaborar una base de datos donde las variables tuvieron una fuerte asociación de correlación positiva para determinar el índice de corrupción potencial.

Segunda: El valor determinado para el índice de riesgo de corrupción potencial (IRCP) = 52.35%, representa que más de la mitad de los contratos suscritos entre los años 2019 y 2021, poseen el riesgo de provenir de procedimientos de selección donde la corrupción haya vulnerado el derecho fundamental de la ética para favorecer a personas inescrupulosas.

Tercera: La propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud se sostuvo en implementar una plataforma digital de catálogos electrónicos interactiva denominada Bienes_Estrategicos.Peru, la cual permite emplear tecnología avanzada para la adquisición de los bienes estratégicos, logrando disminuir los tiempos en las adquisiciones, consolidar una planificación de compra más eficiente, disminuir los gastos y optimizar los recursos de la institución, contribuir con el medioambiente, cambiar el paradigma institucional de compra y crear un respaldo digital al operar la plataforma que permita mantener la transparencia informativa al alcance de todos.

Cuarta: El riesgo de corrupción en la adquisición de bienes estratégicos en las instituciones públicas de salud es un tema relevante que necesita atención inmediata, las falencias de los procesos empleados actualmente favorecen que los funcionarios inescrupulosos, por esa razón, la motivación de esta investigación se centró en analizar el impacto de los riesgos de corrupción subyacentes en la adquisición de bienes estratégicos, y aportar una propuesta de solución que contribuya a mitigar la corrupción.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: Se recomienda evaluar los métodos empleados para la adquisición de bienes estratégicos de las instituciones públicas de salud, como se observó en los contratos analizados el desarrollo de los procedimientos de selección estos suelen dilatarse en tiempo, no garantizan la postulación los postores, existen muchas contrataciones directas y gran parte se van a desierto.

Segunda: Se recomienda evaluar y capacitar a los analistas logísticos que participan en la adquisición de bienes estratégicos de las instituciones públicas de salud, cuenten con los conocimientos actualizados en materia de la ley de contrataciones, debido a que gran parte de la responsabilidad de la conducción del procedimiento de selección recae en su pericia.

Tercero: Se recomienda al órgano rector de las instituciones públicas de salud implementar la plataforma Bienes_Estrategicos.Peru de catálogos electrónicos para la adquisición de bienes estratégicos, como una herramienta efectiva para reducir los riesgos de corrupción existentes en el abastecimiento de bienes estratégicos de sus instituciones.

Cuarta: Se recomienda a futuras investigaciones a proseguir analizando temas inherentes a la reducción del riesgo de corrupción en los diversos sectores públicos, en aras de alcanzar una sociedad libre de corrupción en beneficio de todos los peruanos.

REFERENCIAS

- Abdou, A., Basdevant, O., Dávid-Barrett, E. y Fazekas, M. (2022). *Assessing vulnerabilities to corruption in public procurement and their price impact*.
<https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/2022/094/article-A001-en.xml>
- Ahumada, E., Baldeón, D., Rivera, A. y Schoof, G. (2021). *Factores críticos de éxito para la implementación de un modelo de prevención en el marco de la Ley 30424*. <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2196>
- Asrat, B. (2019). *Assessment of supply chain management of laboratory equipment, reagents, supplies and its potential impacts on the quality of laboratory diagnostic services of public hospitals in Addis Ababa, Ethiopia*.
https://www.academia.edu/72567250/Assessment_of_supply_chain_management_of_laboratory_equipment_reagents_supplies_and_its_potential_impacts_the_quality_of_laboratory_diagnostic_services_of_public_hospitals_in_Addis_Abeba_Ethiopia
- Aziz, S., Othman, Z. y Ramalu, S. (2020). *Corruption risk management: A bibliometric analysis*.
https://www.researchgate.net/publication/351391596_Corruption_risk_management_A_bibliometric_analysis
- Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Fondo editorial Areandino, Colombia.
- Bellido, J., Gonzales, J. y Montalva, J. (2021). *Propuesta de diseño de la cadena de suministro de productos farmacéuticos y dispositivos médicos para el sector público a partir de un modelo conceptual*.
<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3208>

- Berrones, L., Cano, P., Sánchez, D. y Martínez, J. (2018). *Entregas tardías o incorrectas en el autotransporte de carga y su relación con las condiciones laborales de los choferes: Un modelo de regresión logística*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052018000100413
- Boztepe, E. y Usul, H. (2019). *Using the analysis of logistic regression model in auditing and detection of frauds*. https://www.researchgate.net/publication/338607033_Using_the_Analysis_of_Logistic_Regression_Model_in_Auditing_and_Detection_of_Frauds
- Bravo, S. y Cruz, J. (2015). *Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación*. <https://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v21n4/art07.pdf>
- Calatayud, A. y Katz. (2019). *Cadena de suministro 4.0 - Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina. Banco Interamericano de Desarrollo–BID*. https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/26208/Cadena_de_suministro_4.0_Mejores_pr%C3%A1cticas_internacionales_y_hoja_de_ruta_para_Am%C3%A9rica_Latina_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cerda, J., Vera, C. y Rada, G. (2013). *Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013001000014
- Consultorsalud. (2022). *Las 20 compañías farmacéuticas que más facturaron en 2021*. <https://consultorsalud.com/farmacenticas-que-mas-facturaron-en-2021/>

- Coral, R., Castañeda, L., Choque, K. y Jacho, M. (2021). *Resiliencia empresarial: Una respuesta a la COVID-19*.
<https://revistas.uandina.edu.pe/index.php/Kallpay/article/view/464/243>
- Dagnino, J. (2014). *Riesgo relativo y Odds ratio (razón de ventajas)*.
<https://revistachilenadeanestesia.cl/Pil/revchilanestv43n04.10.pdf>
- Darío, H. (2019). *Métodos de investigación e inferencias en ciencias sociales: una propuesta para analizar su validez*. UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto - Argentina.
- Decarolis, F. y Giorgiantonio, C. (2020). *Corruption red flags in public procurement: New evidence from Italian calls for tenders*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3744084>
- Decreto Supremo N° 082-2019-EF. (2019). *Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado*.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/298343/DS082_2019EF.pdf?v=1552488617
- Defensoría del Pueblo. (2013). *¡No callar! Guía práctica para la denuncia ciudadana contra actos de corrupción y otras faltas contra la ética pública*.
<https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/08/Guia-MPRESA-2.pdf>
- Espinoza, E. (2018). *La hipótesis en la investigación*.
<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n1/1815-7696-men-16-01-122.pdf>
- Fazekas, M. y Tóth, I. (2014). *New ways to measure institutionalized grand corruption in public procurement*. <https://www.u4.no/publications/new-ways-to-measure-institutionalised-grand-corruption-in-public-procurement>

- Fazekas, M., Tóth, I. y King, L. (2016). *An objective corruption risk index using public procurement data*.
<https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/254009/Fazekas%202016%20European%20Journal%20on%20Criminal%20Policy%20and%20Research.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fazekas, M. y Kocsis, G. (2017). *Uncovering high-level corruption: Cross-national objective corruption risk indicators using public procurement data*.
<https://doi.org/10.1017/S0007123417000461>
- Fisher, A. (2018). *Corruption in medicine*. *Journal of American physicians and surgeons*. <https://www.jpands.org/vol23no4/fisher.pdf>
- Fiuza, D. y Rodríguez, J. (2000). *La regresión logística: una herramienta versátil*.
<https://www.revistanefrologia.com/es-la-regresion-logistica-una-herramienta-articulo-X0211699500035664>
- Flick, U. (2018). *Doing triangulation and mixed methods*. Vol. 8, Freie Universität Berlin. SAGE Publications Ltd. Berlín - Alemania.
- Florián, R. (2016). *¿Es ética la promoción farmacéutica en el Perú?*
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112016000200016
- Fontalvo, T., De La Hoz, E. y Mendoza, A. (2019). *Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro*.
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/5880/5458>
- Fugh, A. y Homedes, N. (2018). *Cómo las empresas farmacéuticas manipulan la conducta para formular los medicamentos*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472018000400317&lng=en&nrm=iso&tlng=es

- Hasbum, V., Arévalo, J., Brenes, A., Chavarría, R., Leiva, M., Sánchez, F., Valerio, J. y Víquez, L. (2022). *Impacto del COVID-19 en la cadena de suministros: metodologías y estrategias aplicadas por las empresas antes y durante la pandemia*. <https://doi.org/10.18845/tm.v35i1.5337>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Best Seller. (5ta.ed.). CD-ROM: Capítulo N° 2. *La ética en la investigación (tema adicional, aplica a todos los procesos y etapas, pero se observa desde el planteamiento del problema)*. Editorial McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México D.F.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta.ed.). Interamericana Editores S.A. México.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial McGraw Hill Education, Edición: 2018. Ciudad de México - México.
- Hussmann, K. (2011). *Vulnerabilidades a la corrupción en el sector salud: Perspectivas de América Latina en los subsistemas para los pobres (con un enfoque especial en el nivel subnacional)*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/359BE4329037FDA505257CDE00789678/%24FILE/VulnerabilidadCorrupci%C3%B3nSectorSalud.pdf
- Hussmann, K. (2020). *Corrupción en el sector salud. U4 Issue*. <https://www.cmi.no/publications/file/8020-corrupcin-en-el-sector-salud.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (s.f.). *Gasto destinado al sector salud, 2007 - 2021*. <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/health/>
- International Business Machines Corporation - IBM. (2022). *Logistic regression*. <https://www.ibm.com/docs/en/spss-statistics/saas?topic=regression-logistic>
- International Monetary Fund - IMF. (2019). *Fiscal Monitor: Curbing corruption*. <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2019/03/18/fiscal-monitor-april-2019>
- Khoman, S. (2017). *Asymmetric Information: A case study in potential public procurement pitfalls*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49280-3_14.
- Kohler, J. y Dimancesco, D. (2020). *The risk of corruption in public pharmaceutical procurement: how anti-corruption, transparency and accountability measures may reduce this risk*. <https://doi.org/10.1080/16549716.2019.1694745>
- Martínez, J. y Pérez, P. (2022). *La curva ROC*. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-S1138359322001952>
- Martínez, K. (2022). *¿Banderas rojas o banderas verdes?: Análisis de datos para detectar riesgos de corrupción en las contrataciones públicas de la policía nacional del Perú (2019 – 2020)*. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/22852>
- Memonen, H. (2021). *Automated recognition of corruption indicators in public procurement*. <https://www.theseus.fi/handle/10024/469717>
- Ministerio de Economía y Finanzas. *Guía de orientación al ciudadano del presupuesto público 2020*. (s.f.). https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/guia_de_orientacion_para_el_ciudadano_presupuesto2020.pdf

- Ministerio de Economía y Finanzas. *Guía de orientación al ciudadano del presupuesto público 2021.* (s.f.).
https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/documentac/guia_orientacion_ciudadano2021.pdf
- Moquillaza, A. (2019). *El Compliance, corrupción y buena administración en la gestión de adquisiciones de la Policía Nacional del Perú.*
[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16339/Moquillaza_Janampa_Compliance_corrupci%
c3%b3n_buena%20administraci%
c3%b3n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16339/Moquillaza_Janampa_Compliance_corrupci%c3%b3n_buena%20administraci%c3%b3n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Milani, R. (2019). *Multi-level corruption risk indicators in the Italian public procurement.*
https://tesionline.unicatt.it/bitstream/10280/57129/2/Tesiphd_completa_milani.pdf
- Muñoz, M. (2016). *Mejora continua de procesos de compra en el sistema de abastecimiento de la red asistencial de ESSALUD - Junín.*
[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4125/Mu%
c3%
b1oz%20Correa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4125/Mu%
c3%b1oz%20Correa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Nozala, J. y Martínez, N. (2014). *El Odds ratio y su interpretación como magnitud del efecto en investigación.* <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-pdf-S1575181317300360>
- Patias, J., de Freitas, J., Porto, A., Ruviano, R. y Dias, L. (2020). *O uso de variáveis dummies em produções científicas: Análise bibliométrica na plataforma Scopus.* <http://www4.unifsa.com.br/revista/index.php/fsa/article/view/1671>

- Prodanova, N., Zhaubatyrov, U., Zatsarinnaya, E., Goncharov, V., Elizarova, N. y Buryakov, S. (2021). *Risks in the drug procurement system: Current Issues*. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/1144>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. (2011). *La lucha contra la corrupción en el sector de la salud: métodos, herramientas y buenas prácticas*. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/Corruption_health_spanish.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). *Guía práctica para la planificación de la gestión del suministro de insumos estratégicos*. <https://www.paho.org/es/node/34962>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2020). *Las funciones esenciales de la salud pública en las Américas. Una renovación para el siglo XXI. Marco conceptual y descripción*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53125>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2016). *Fighting bid rigging in public procurement: Report on implementing the OECD recommendation*. <https://www.oecd.org/daf/competition/Fighting-bid-rigging-in-public-procurement-2016-implementation-report.pdf>
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE. (s.f.). *Directiva N°002-2019-OSCE/CD - Plan Anual de Contrataciones*. https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/Legislacion%20y%20Documentos%20Elaborados%20por%20el%20OSCE/Directivas_2019/DIRECTIVA_02-2019-OSCE.CD_PAC.pdf
- Rabuzin, K. y Modrusan, N. (2019). *Prediction of public procurement corruption indices using machine learning methods*.

<https://pdfs.semanticscholar.org/66f7/89dc355dbc1728b33a90f3ea0d8d28d0fae1.pdf>

Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. <https://bit.ly/3fLqJ05>

Roy, I., Rivas, R., Pérez, M. y Palacios, L. (2019). *Correlación: no toda correlación implica causalidad*. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v66n3/2448-9190-ram-66-03-354.pdf>

Sablón, N., Alba, R. y Hernández, A. (2022). *Relevancia de la gestión de riesgos en la cadena de suministro: resultados prácticos y lecciones aprendidas*. https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Ingenieria_industrial/article/view/5809

Salazar, J. (2014). *La gestión de abastecimiento de medicamentos en el sector público peruano: Nuevos modelos de gestión*. <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/219>

Sampaio, A., Figueiredo, P. y Puzon, K. (2022). *Anticompetitive practices on public procurement: Evidence from Brazilian electronic biddings*. <http://hdl.handle.net/10419/264347>

Sánchez, A. (2018). *Los peligros de la probabilidad y la estadística como herramientas para la valoración jurídico-probatoria*. <https://doi.org/10.22197/rbdpp.v4i1.118>

Sánchez, Y., Pérez, J., Sangroni, N., Cruz, C. y Medina, Y. (2021). *Retos actuales de la logística y la cadena de suministro*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362021000100169

- Seguro Social de Salud (ESSALUD). (s.f.). *Evaluación presupuestal ejercicio 2021 - Presupuesto de Ingresos y Egresos*.
http://www.essalud.gob.pe/transparencia/pdf/presupuesto/Ejecucion_presupuestal_de_ingresos_gastos_cierre_2021.pdf
- Sinnott, E. (2020). Verosimilitud o necesidad.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17242020000100058
- Statista. (2021). *Ranking mundial de las empresas biotecnológicas y farmacéuticas por capitalización de mercado en 2021*.
<https://es.statista.com/estadisticas/600793/empresas-biotecnologicas-y-farmaceuticas-lideres-por-capitalizacion-de-mercado/>
- Vega, M. (2020). *Implementación del modelo de prevención anticorrupción en las empresas que contraten con el estado*.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19070/Vega_Pauyac_Implementaci%c3%b3n_modelo_preveni%c3%b3n1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Wiersma, W. y Jurs, S. (2008). *Ética de la investigación*. Editorial McGraw-Hill - México.
- World Bank Group. (2022). *World development report 2022: Finance for an equitable recovery*.
<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/e1e22749-80c3-50ea-b7e1-8bc332d0c2ff/content>

ANEXOS

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022

VARIABLE	NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
1	El riesgo de corrupción	El riesgo de corrupción representa la amenaza latente que se vulnera el derecho fundamental de la ética tomándose ventaja indebida del poder público con el propósito de favorecer a un tercero o en beneficio propio. Defensoría del Pueblo (2013)	Medir como impacta el riesgo de corrupción en la adquisición de bienes estratégicos de una institución pública de salud mediante la influencia de los indicadores de riesgo de corrupción (variables predictoras) elaborados en base al análisis de los contratos suscritos entre los años 2019 al 2021.	Métodos de Contratación	Cerrado =1 Abierto =0	Numérico (dicotómico)
				Cantidad de postores de la contratación	Un postor =1 Más de un postor =0	Numérico (dicotómico)
				Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia	Gasto excepcional=1 No excepcional=0	Numérico (dicotómico)
				Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción	Con recurso de apelación=1 Sin recurso de apelación=0	Numérico (dicotómico)

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
Problema General: ¿Cómo se puede reducir los riesgos de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?	Objetivo General: Analizar cómo se puede reducir los riesgos de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022	Hipótesis General: Existe relación entre el análisis de los riesgos de corrupción y elaborar una propuesta para reducir los riesgos de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022	El riesgo de corrupción	Métodos de Contratación	Contratos
				Cantidad de postores de la contratación	Contratos
Problema Específico 1: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en los métodos de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?	Objetivo Específico 1: Analizar el riesgo de corrupción en los métodos de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022	Hipótesis Específico 1: Existe relación entre el riesgo de corrupción y el método de contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022		Presupuesto excepcional para contratación por la pandemia	Contratos
Problema Específico 2: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?	Objetivo Específico 2: Analizar el riesgo de corrupción en la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022	Hipótesis Específico 2: Existe relación entre el riesgo de corrupción y la cantidad de postores de la contratación en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022		Contratos que provienen de alguna apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción	Contratos
Problema Específico 3: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?	Objetivo Específico 3: Analizar el riesgo de corrupción en el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022	Hipótesis Específico 3: Existe relación entre el riesgo de corrupción y el presupuesto excepcional para contratación por la pandemia en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022			
Problema Específico 4: ¿Cómo impacta el riesgo de corrupción en los contratos que provienen de un recurso de apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022?	Objetivo Específico 4: Analizar el riesgo de corrupción en los contratos que provienen de un recurso de apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022	Hipótesis Específico 4: Existe relación entre el riesgo de corrupción y los contratos que provienen de un recurso de apelación correctiva del OSCE o investigación posterior a su suscripción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud en el año 2022			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ZELADA GARCIA GIANNI MICHAEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Propuesta para reducir el riesgo de corrupción en el abastecimiento de bienes estratégicos de una institución pública de salud, 2022", cuyo autor es MARELLI AQUIJE PATRICK GIOVANNI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 08 de Enero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GIANNI MICHAEL ZELADA GARCIA DNI: 19098453 ORCID: 0000-0003-2445-3912	Firmado electrónicamente por: MZELADA el 10-01- 2023 09:23:54

Código documento Trilce: TRI - 0513510