

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**La inteligencia artificial y tecnologías aliadas en la lucha contra la corrupción:
Una revisión sistemática de la literatura**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

Omar Alexander Gonzalez Agip

ASESOR

Karla Cecilia Reyes Burgos

<https://orcid.org/0000-0003-3520-5076>

Chiclayo, 2023

Trabajo Concluido

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

9%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	redc.revistas.csic.es Fuente de Internet	5%
2	core.ac.uk Fuente de Internet	2%
3	cora.ucc.ie Fuente de Internet	1%
4	www.gacetaucayalina.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	1%
7	www.risti.xyz Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad de Guadalajara Trabajo del estudiante	1%

Índice

Resumen.....	4
Abstract	5
Introducción	6
Metodología	6
Resultados y Discusión	9
Conclusiones	11
Referencias.....	11

La Inteligencia Artificial y Tecnologías aliadas en la lucha contra la Corrupción

Omar Alexander Gonzalez Agip

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer 855
73416947@usat.edu.pe

Resumen: El objetivo de este artículo es el de realizar una revisión sistemática de la literatura con el fin de dar a conocer las principales investigaciones con respecto a la Inteligencia Artificial y tecnologías aliadas para contrarrestar la corrupción. La corrupción actualmente representa uno de los más grandes problemas de la humanidad, al mismo tiempo la tecnología es la gran aliada para idear soluciones en contrataque de este problema. Es por eso que se realizó una revisión sistemática de la literatura de los últimos cinco años, con la ayuda de trabajos científicos almacenados en la base de datos Proquest. Los trabajos encontrados tuvieron que ser sometidos a un proceso riguroso de filtros para poder obtener información de la más alta calidad. Los hallazgos más importantes en este proceso han sido las diferentes tecnologías asociadas a la IA que son de gran ayuda en contra del problema anteriormente mencionado. Este estudio sirve como punto de partida para futuros trabajos de investigación que contribuirán a mejorar nuestra sociedad, librándonos en lo mayor posible del problema de la corrupción.

Palabras claves: Corrupción, inteligencia Artificial, Blockchain, Big data.

Abstract: The objective of this article is to make a systematic review of the literature in order to present the main research regarding Artificial Intelligence and allied technologies to counteract corruption. Corruption currently represents one of the greatest problems of humanity, at the same time technology is the great ally to devise solutions to counteract this problem. That is why a systematic review of the literature of the last five years was made, with the help of scientific works saved in the Proquest database. The research works has had to be put through to rigorous filters in order to obtain the highest quality information. The most important findings in this process have been the different technologies associated with AI that are of great help against the problem mentioned above. This study can help as a starting point for future research that will contribute to improving our society, decreasing this problem as much as possible.

Keywords: Corruption, Artificial Intelligence, Block chain, Big data.

I. INTRODUCCIÓN

No es nada nuevo escuchar que cada día aumenta más la corrupción, principalmente en países latinoamericanos, a tal punto que, en muchas ocasiones, hemos llegado a normalizar y tener como parte de nuestras vidas el accionar de esta ilícita y grave actividad.

De acuerdo a estudios recientes elaborados por la contraloría de la república en Perú, la corrupción genera una pérdida anual de 23 000 millones de soles [1], lo cual representa el 15% del presupuesto de ejecución pública neta anual. Estos datos son alarmantes y nos advierte sobre la magnitud de este problema en el Perú, en otras palabras, la corrupción ha logrado penetrar en todos los ámbitos estatales, que de manera indirecta afecta a la población, impidiendo así el desarrollo.

En este sentido, gracias al gran avance tecnológico de nuestros días, la Inteligencia Artificial y demás tecnologías que, aunque aún no son muy conocidas en ámbitos políticos, son una muy buena opción para ayudar a controlar y disminuir la corrupción. Ejemplo de ello tenemos a Reino Unido que recientemente ha implementado un sistema inteligente llamado “Connect”, el cual es capaz de indagar de manera autónoma en redes sociales e internet en general, obteniendo datos que luego son cruzados con los registros fiscales para detectar y prevenir fraudes [2].

El análisis del presente trabajo, surge de la necesidad y el requerimiento de poder reunir toda la información existente ligada y analizada desde diferentes perspectivas y desde diferentes realidades. Por consiguiente, de esta manera se busca poder dar una visión general sobre este nuevo uso de la IA con la ayuda de tecnologías aliadas, y las grandes soluciones que podría generar al aplicarse sobre todo en países latinoamericanos, que es donde más estamos infectados con este problema.

El objetivo de este trabajo es analizar, segmentar y clasificar la literatura existente sobre la IA aplicada a soluciones anticorrupción, para que de esta manera se pueda centralizar toda la información ligada y consecuentemente poder obtener nuevas conclusiones, identificando al mismo tiempo necesidades de investigación que aún no han sido tocadas alrededor del tema con el propósito de incentivar a que se hagan nuevas investigaciones e innovaciones que

ayuden a combatir la corrupción. Para ello, el presente trabajo se organiza de la siguiente manera:

En la segunda sección se describe la metodología utilizada y desarrollada tras plantear las preguntas de investigación. De igual modo en la siguiente sección se realiza la selección de trabajos y un análisis de los datos. Finalmente, se determinan las principales conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo se centra en la recopilación de información sobre el tema trazado, con el fin de organizarla para dar una perspectiva unitaria y de conjunto siguiendo criterios establecidos por la propuesta de Kitchenham [3]. En este sentido para llevar a cabo la realización de este artículo se seguirá el protocolo de revisión que comprende de 6 etapas: (1) definición de las preguntas de investigación, (2) generación de la estrategia de búsqueda, (3) criterios de inclusión y exclusión, (4) evaluación de la calidad, (5) recopilación de datos y (6) análisis de datos.

A. Preguntas de investigación

Se trata de responder desde diferentes fuentes de información a las siguientes preguntas:

RQ1: ¿Cuáles son los principales proyectos de IA y tecnologías aliadas de la actualidad ligados a combatir la corrupción en Latinoamérica?

RQ2: ¿Cuáles son las principales tecnologías aliadas a la IA que pueden servir como mecanismos anticorrupción?

RQ3: ¿Qué países están dando los primeros avances en cuanto a la implementación de IA en contra de la corrupción?

RQ4: ¿Qué nuevas tendencias prometedoras de investigación se pueden identificar respecto a la IA y tecnologías aliadas aplicado a la lucha contra la corrupción?

B. Proceso de búsqueda

Se usaron los conceptos principales que hacen referencia al tema planteado en la base de datos Proquest, los principales términos implicados en la cadena de búsqueda fueron: Inteligencia artificial, Corrupción, Tecnología, estado, política, fraudes fiscales, perversión de fondos, big data, blockchain y otros términos ligados al tema.

Al unir todos esos términos se formó la siguiente cadena de búsqueda:

((corruption) OR (fiscal fraud) OR (Perversions of funds) OR sobornos) AND ((bribery AND state) OR (gobernet) (tax crimes)) AND ((Artificial intelligence) OR (big data) OR (blockchain) OR (data mining) OR (Anti-corruption technologies) OR software)

La cadena de búsqueda obtuvo un total de 51 417 resultados.

C. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Debe estar redactado en inglés o español.
- No debe tener más de 5 años de antigüedad desde su fecha de publicación.
- Debe haber sido revisado por un experto.
- Debe ser un texto completo.
- La fuente debe ser una revista científica.
- Debe tener como asunto mínimamente a la corrupción.
- Debe provenir de una librería de ciencia y tecnología.

Criterios de exclusión

- Está redactado en un idioma diferente al español o inglés.
- Tienes una antigüedad mayor a 5 años.
- No habla específicamente de la corrupción.
- No ha sido revisado por un experto.
- No fue un texto completo
- No tiene fuente una revista científica.
- No proviene de una librería de ciencia y tecnología.

Al aplicar los filtros correspondientes a la cadena de búsqueda inicial los resultados se redujeron a 35 artículos.

Imagen 1: Filtros aplicados.

D. Evaluación de la calidad

Al encontrar fuentes que están producidas desde diferentes diseños experimentales, es necesario aplicar una serie de métodos para poder comprobar la confiabilidad, rigurosidad y calidad de las fuentes seleccionadas.

En este sentido se han aplicado una serie de preguntas [4] que ayudarán a seleccionar las fuentes más importantes para la realización del presente trabajo. En este caso habrá 3 posibles respuestas: Si, parcialmente y no. Por consiguiente, cada respuesta tendrá la siguiente puntuación: “Si” =1, “Parcialmente” =0.5 y “No” =0

Tabla I: Preguntas para evaluar la calidad de las fuentes

QA1	¿Responde a al menos una pregunta de investigación?
QA2	¿Están los objetivos de la investigación claramente definidos?
QA3	¿Existe una descripción adecuada del contexto en el que se llevó a cabo la investigación?
QA4	¿El método o metodología de investigación fue apropiado para abordar los objetivos de la investigación?
QA5	¿Fue el análisis de datos suficientemente riguroso?
QA6	¿Están claramente definidos los resultados de la evaluación?
QA7	¿Se analizan explícitamente las limitaciones del estudio?
QA8	¿Es el estudio de valor para la comunidad científica y la comunidad empresarial?

Después de haber aplicado todas estas preguntas, se llegó a seleccionar solo las fuentes con un puntaje aceptable, es decir solo las que lograban acumular un puntaje mayor o igual a 4 (50%) puntos.

Por consiguiente, de las 35 fuentes que se extrajo en la etapa anterior, se pudo reducir a solo 14 fuentes de calidad que darán respuesta a cada una de las preguntas de investigación planteadas.

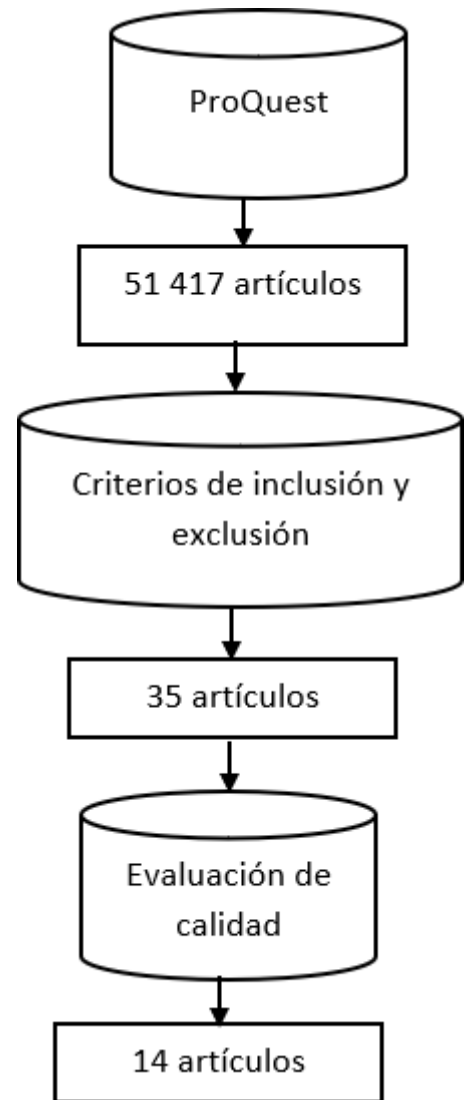


Imagen 2: Grafico que representa el proceso de búsqueda

E. Recopilación de datos

Mediante la recopilación de datos, aprovechamos la información de las diferentes fuentes seleccionadas para dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

Durante el proceso, el principal problema que se encontró fue que no todas las fuentes seleccionadas tenían la información suficiente para responder a al menos una de las preguntas de investigación. Con el fin de evitar este problema se utilizó una hoja de cálculo

para registrar información acerca de cada fuente y de las posibles preguntas a las que podía dar respuesta.

Por consiguiente, en la Tabla II se establece a cada pregunta agrupada con las fuentes que darán respuesta a la misma.

Tabla II: Fuentes que darán respuesta a cada pregunta.

Pregunta	Fuentes
RQ1: ¿Cuáles son los principales proyectos de IA de la actualidad ligados a combatir la corrupción?	[5], [9], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18]
RQ2: ¿Cuáles son las principales tecnologías aliadas a la IA que pueden servir como mecanismos anticorrupción?	[5], [6], [7], [8], [10], [12], [13], [14], [15], [16], [17]
RQ3: ¿Qué países están dando los primeros avances en cuanto a la implementación de IA en contra de la corrupción?	[5], [11], [13], [14], [15], [16]
RQ4: ¿Qué nuevas tendencias prometedoras de investigación se pueden identificar respecto a la IA aplicado a la lucha contra la corrupción?	[6], [7], [8], [10], [16]

F. Análisis de datos

Toda la información de las fuentes fue organizada de la siguiente manera:

- Base de datos en la que se encontró.
- Año de publicación.
- Título de la investigación.
- Resumen.
- Indicios que prueban que la fuente puede dar respuesta a al menos una de las preguntas.

III. Resultados y discusión

Luego de un riguroso proceso de selección de fuentes que empezó con 51 417 resultados y terminó con 14 resultados que lograron pasar todos los filtros y demás criterios de selección, se dará respuesta a cada una de las preguntas de investigación.

3.1. RQ1: ¿Cuáles son los principales proyectos de la actualidad basados en IA y tecnologías aliadas ligadas a combatir la corrupción en Latinoamérica?

Tabla III: Resultados para la pregunta de investigación 1

Proyecto	Artículos	Total
Contratos inteligentes	[5]	1
Compras abiertas	[9]	1
Indicador de corrupción institucionalizada de alto nivel	[11]	1
Machine learning como predictor de irregularidades en los cárteles de manipulación de licitaciones	[12]	1
Algoritmo de detección de corrupción mediante agrupación en clústeres de K-means	[13]	1
Sistema de alerta basado en un enfoque de red neuronal, específicamente mapas autoorganizados, para predecir la corrupción pública en función de factores económicos y políticos.	[14]	1
AGMI, una herramienta de minería de agentes que utiliza varias medidas para prevenir y combatir la corrupción.	[15]	1
Plataforma datos abiertos, basado en Big data e IA.	[16]	1

Modelo y sistema de votación electrónica aplicando la tecnología de cadena de bloques(blockchain)	[17]	1
IA y blockchain en el derecho contractual privado	[18]	1

3.2. RQ2: ¿Cuáles son las principales tecnologías aliadas a la IA que pueden servir como mecanismos anticorrupción?

Tabla IV: Resultados para la pregunta de investigación 2

Tecnología	Artículos	Total
Machine Learning	[10],[12],[13],[15]	4
Blockchain	[6],[7],[17]	3
Big Data	[8],[16]	2
Red Neuronal	[14]	1
Gestión de claves y cifrado	[5]	1

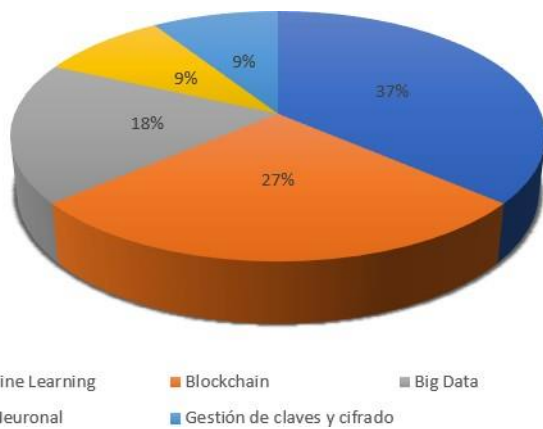


Imagen 3: Grafico de la distribución de investigaciones por tecnología

3.3. RQ3: ¿Qué países están dando los primeros avances en cuanto a la implementación de IA en contra de la corrupción?

Tabla V: Resultados para la pregunta de investigación 3

País	Artículos	Total
España	[14],[16]	2
Brasil	[15],[16]	2
Bangladesh	[13]	1
Hungary	[11]	1
Estados Unidos	[5]	1
México	[16]	1

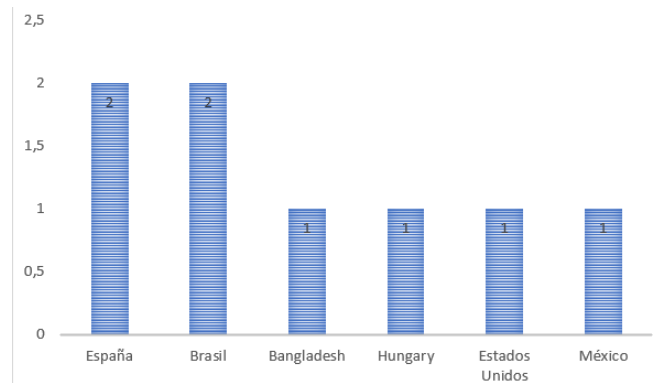


Imagen 4: Grafico de la distribución de investigaciones por país

3.4. RQ4: ¿Qué nuevas tendencias prometedoras de investigación se pueden identificar respecto a la IA aplicado a la lucha contra la corrupción?

Tabla VI: Resultados para la pregunta de investigación 5

Tendencia	Artículos	Total
Big Data	[6], [8]	2
Transacciones Inteligentes	[7]	1
Machine Learning	[10]	1
Blockchain	[16]	1

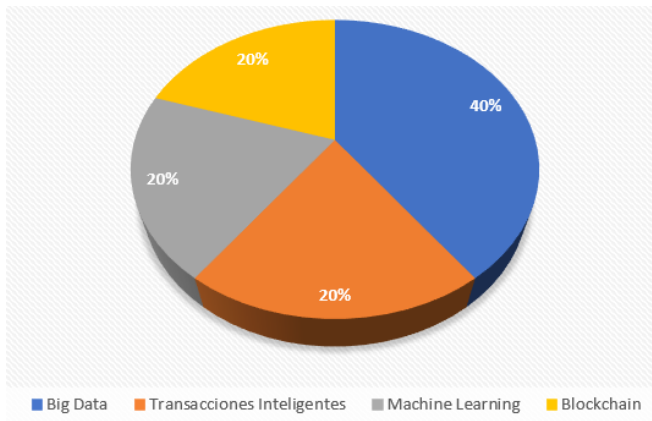


Imagen 5: Gráfico de la distribución de tendencias tecnológicas prometedoras para combatir la corrupción.

IV. Conclusiones

Para terminar, se puede decir que la corrupción es uno de los problemas más notables de nuestra sociedad, por suerte la tecnología va progresando cada vez más rápido y puede incluso colaborar a contrarrestar este problema.

Es así que, tecnologías como: la IA, Blockchain, Big data, Redes neuronal y otros, se pueden juntar y servir para idear soluciones innovadoras para la reducción de este problema.

Actualmente no encontramos mucho desarrollo tecnológico en este sentido, solo algunos países como España y Brasil están empezando a implementar algunos proyectos de este tipo. Sin embargo, existen ideas muy buenas y que están en proceso de desarrollo y que en un futuro se irán llevado a cabo.

Por lo tanto, se puede decir que un futuro no muy lejano la tecnología será la única solución factible y jugará el papel más importante para contribuir a acabar con este problema.

Así pues, el presente artículo de revisión de la literatura contiene información muy importante que ha pasado por un proceso riguroso, siguiendo las distintas etapas que forman parte del método de Kitchenham [3], pudiendo servir para motivar y llevar a cabo futuras investigaciones de este tipo y contribuir a la causa.

Este trabajo se llevó a cabo en el curso de Investigación en Ingeniería que forma parte de la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas y computación de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. En este sentido se le hace llegar el agradecimiento respectivo a la profesora del curso, Ing. Karla Reyes por haberme guiado en todo el proceso de redacción del presente artículo de revisión.

III. Referencias

- [1] RPP Noticias, «Contraloría General: Perú pierde anualmente S/ 23 000 millones por corrupción e inconducta funcional, » Junio. 2020. [En línea]. Disponible en <https://rpp.pe/peru/actualidad/contraloria-general-peru-pierde-anualmente-s-23-000-millones-por-corrupcion-e-inconducta-funcional-noticia-1273874?ref=rpp>
- [2] J. Hernan, «Inteligencia Artificial contra la corrupción, » Mayo. 2020. [En línea]. Disponible en <https://www.larepublica.co/analisis/jorge-hernan-pelaez-500047/inteligencia-artificial-contra-la-corrupcion-3006029>
- [3] B. Kitchenham, O. P. Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey and S. Linkman, «Systematic literature reviews in software engineering – A systematic, » Information and Software Technology, vol. 52, no. 8, pp. 792-805, 2010.
- [4] A. Martín-Navarro, M. Lechuga, P. Medina-Garrido, «BPMS para la gestión: una revisión sistemática de la literatura» Revista Española de Documentación Científica. 2018. Disponible en <https://doi.org/10.3989/redc.2018.3.1532>
- [5] E. Hupka. «Innovation Increase: How Technology Can Create Open, Decentralized, and Trackable Data Sharing» 2018.
- [6] A. Khizar, L. Tawalbeh, A Rafiq, A. Muthanna, E. Ibrahim, A. El-Latif, «Convergence of Blockchain and IoT for Secure Transportation Systems in Smart Cities» 2021.
- [7] G. Sladic, B. Milosavljevic, S. Nikolic, D. Sladi, A. Radulovi, «A Blockchain Solution for Securing Real Property Transactions: A Case Study for Serbia» 2021.
- [8] T. Jiali, K. Khondkar, «Financial fraud detection and big data analytics – implications on auditors' use of fraud brainstorming session» 2019.

[9] A. Cerillo, «Open contracting and prevention of corruption» 2016.

[10] J. Alvarez, J. Pavia, E. Badal-Valero, «Aplicación de métodos estadísticos, económicos y de aprendizaje automático para la detección de la corrupción» 2019.

[11] M. Fazekas, I. János, L. Peter, «An Objective Corruption Risk Index Using Public Procurement Data» 2016.

[12] M. Huber, «Machine learning with screens for detecting bid-rigging cartels» 2019.

[13] T. Islam, M. Abu, «Development of a Corruption Detection Algorithm using K-means Clustering» 2018.

[14] F. Lopez, I. Pastor, «Predicting Public Corruption with Neural Networks: An Analysis of Spanish Provinces» 2017.

[15] C. Ghedini, «A multi-agent data mining system for cartel detection in Brazilian government procurement» 2019.

[16] J. Caballero, «La convergencia tecnológica al servicio de la lucha anticorrupción» 2019.

[17] G. Lucuy, S. Köller, Y. Galaburda, «Modelo y sistema de votación electrónica aplicando la tecnología de cadena de bloques» 2019.

[18] J. Almonacid, Y. Coronel, «Aplicabilidad de la inteligencia artificial y la tecnología blockchain en el derecho contractual privado» 2020.