

De la pesca a la captura: cómo desarrollar banderas rojas accionables en la contratación pública para prevenir y controlar la corrupción

Roberto de Michele
Juan Cruz Vieyra

Sector de Instituciones
para el Desarrollo

División de Innovación para
Servir al Ciudadano

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-2598

De la pesca a la captura: cómo desarrollar banderas rojas accionables en la contratación pública para prevenir y controlar la corrupción

Roberto de Michele
Juan Cruz Vieyra

Diciembre de 2022

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

De Michele, Roberto.

De la pesca a la captura: cómo desarrollar banderas rojas accionables en la contratación pública para prevenir y controlar la corrupción / Roberto de Michele, Juan Cruz Vieyra.

p. cm. — (Nota Técnica del BID ; 2598)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Government purchasing-Paraguay. 2. Political corruption-Prevention-Paraguay. 3. Transparency in government-Paraguay. 4. Information technology-Capital investments-Paraguay. I. Cruz Vieyra, Juan. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Innovación para Servir al Ciudadano. III. Título. IV. Serie.

IDB-TN-2598

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



DE LA PESCA A LA CAPTURA

Cómo desarrollar banderas rojas accionables en la contratación pública para prevenir y controlar la corrupción

**Roberto de Michele
Juan Cruz Vieyra**

RESUMEN*

¿Cómo pueden las entidades responsables de la contratación pública detectar de manera más confiable la colusión y otros comportamientos irregulares? La mayoría de las herramientas de banderas rojas disponibles se basan en un análisis *ex post* de los datos de las contrataciones públicas y no están integradas en los sistemas nacionales de compras. Esto no les permite identificar de manera oportuna las irregularidades, lo que afecta negativamente la eficiencia y transparencia del gasto público. Este documento describe la solución de banderas rojas implementada en Paraguay, la cual contribuye a resolver estos problemas. La misma combina algoritmos basados en reglas y de aprendizaje automático con el objetivo de brindar a los funcionarios públicos información precisa y en tiempo real para detectar irregularidades en la contratación de manera confiable, pero sin reducir la eficiencia.

Classificaciones JEL: D73, H57, K14, K23, K24, K42, O31, H50, H83, L78, O54

Palabras clave: compras públicas, corrupción, inteligencia artificial, *big data*, capacidad institucional, capacidad digital estatal, gobernabilidad, banderas rojas, sistemas de alerta temprana, tecnologías anticorrupción, innovación digital, eficiencia, monitoreo, transparencia

* Roberto de Michele (robertodem@iadb.org) es jefe de la División de Innovación para servir al Ciudadano en el Sector de Instituciones para el Desarrollo del Banco Interamericano de Desarrollo. Juan Cruz Vieyra (juancr@iadb.org) es especialista líder en Modernización del Estado en la División de Innovación para Servir al Ciudadano, del Banco Interamericano de Desarrollo. Agradecemos al Gobierno de Paraguay, particularmente a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP), por el apoyo constante de Pablo Seitz, Juan Ardisson, Melinna Vázquez, Alejandra Solís, Karen Aguilera, Nancy Osorio, Diego Ayala, David Reese, Ester Recalde, Rodrigo Parra y Jorge Miranda Morales. Este proyecto no habría sido posible sin su confianza y compromiso. También extendemos nuestro agradecimiento a Dan Korn, Becky Lenaburg, Norm Hodne y Elizabeth Kleban, de Microsoft Corporation, y a Leandro Lima, Geert Aalbers y Rodrigo Russo, de Control Risks, por sus útiles comentarios y sugerencias. Asimismo, queremos reconocer las valiosas contribuciones a la iniciativa de banderas rojas de Jorge Luis González, Juanita Riaño, Anyela Chavarro, José Niño, Jorge Ortiz Claverol, Vladimiro Bellini, Cynthia Leite, Sebastian del Hoyo, José Luis Leturia, Guillermo Lagarda y Alejandro Barón Gandarias. En particular, queremos agradecer la orientación de Philip Keefer y Sarah Schineller. El Fondo de Transparencia del BID se beneficia de las generosas contribuciones de los gobiernos de Canadá, Italia, Noruega y Suecia, así como de MasterCard y Microsoft, y ha contado con su apoyo para la elaboración de esta publicación. Quisiéramos dedicar este informe de políticas a la memoria e inspiración de José Luis Leturia.

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el desarrollo y la implementación de una solución de banderas rojas en las contrataciones públicas. Se trata de una herramienta digital implementada en Paraguay para detectar irregularidades en las contrataciones públicas mediante la aplicación de algoritmos basados en reglas y aprendizaje automático (*machine learning*). La principal característica de esta herramienta es que ayuda a los funcionarios públicos a detectar posibles anomalías y actuar en tiempo real.

El debate sobre cómo aplicar soluciones digitales para mejorar la transparencia y la integridad en la contratación pública, entre otras cosas, para impedir el fraude y la corrupción, no es nuevo. La literatura académica (Vaidya, Sajeev y Callender, 2006; Neupane, Soar, Vaidya *et al.*, 2012) y política (Naciones Unidas, 2012; Banco Mundial, 2020) exploró este tema sistemáticamente a lo largo de la última década. La pandemia de COVID-19 dio un nuevo impulso a este debate, esta vez con un enfoque más práctico. Una consecuencia de la pandemia fue la necesidad de que los gobiernos actuaran rápidamente para decidir respecto de gastos de emergencia —en el sector de la salud y en otros sectores— mientras que al mismo tiempo se sometían a un escrutinio público creciente para que la contratación pública fuera más eficiente, justa, competitiva y transparente. En otras palabras, había que gastar rápido y bien.¹

En estas circunstancias, la adopción de políticas para detectar y prevenir el uso indebido de recursos públicos es crucial. Precisamente, esta es la función de las banderas rojas en la contratación pública. En general, las banderas rojas sirven para identificar comportamientos que podrían violar las regulaciones vigentes. Los desarrollos recientes incluyen el uso de indicadores cuantitativos o verificaciones algorítmicas basadas en datos disponibles (Decarolis y Giorgiantonio, 2020). En estas condiciones, las banderas rojas pueden ser mecanismos útiles para detectar la corrupción en la contratación pública (Ferwerda, Deleanu y Unger, 2017; Wikrent, 2016; Fazekas y Kocsis, 2017; Dávid-Barrett y Fazekas, 2020).

Sin embargo, la implementación de la solución de banderas rojas en la contratación puede tener diferentes enfoques. La mayoría de las soluciones disponibles, si no todas, se basan en un análisis *ex post* de los datos de las contrataciones públicas. Bajo este

¹ <https://www.americasquarterly.org/article/how-transparency-can-save-lives-in-the-coronavirus-crisis/>.

enfoque, las banderas rojas contribuyen a identificar los indicios de una situación irregular después de que se ha adoptado una decisión de contratación. Este tipo de mecanismo de banderas rojas es muy útil para identificar patrones, informar sobre tendencias y contribuir a impedir problemas futuros. Fazekas, Tóth y Cingolani, entre otros, han realizado un trabajo considerable elaborando un mapa de la información, y han identificado riesgos de corrupción en la contratación pública y ayudado a los investigadores y profesionales a entender los diferentes indicadores utilizados en las soluciones de banderas rojas.²

La solución de banderas rojas presentada en este documento se ha beneficiado de las investigaciones mencionadas más arriba, pero ha seguido una vía diferente combinando características y elementos que no están presentes en otros mecanismos. En primer lugar, está diseñada en cumplimiento del marco institucional legal y regulatorio de Paraguay y es capaz de detectar situaciones que están legalmente prohibidas. Esta característica es crucial, dada la conexión con el segundo elemento. La solución de banderas rojas está directamente conectada con la toma de decisiones en la práctica de los funcionarios públicos, particularmente aquellos que cumplen funciones de verificación en el proceso de contratación pública. Por lo tanto, si la solución detecta una señal de alerta, previene oportunamente que se produzca una decisión de contratación. Esto permite que la solución sea accionable. En tercer lugar, la solución aprende de sí misma. Al recopilar automáticamente información sobre decisiones y medidas de contratación de los funcionarios públicos y los licitadores, construye una base de datos para proporcionar un análisis más amplio de los riesgos de la contratación. Esta información, combinada con el componente accionable de la solución de banderas rojas, dota al organismo de contratación de un arsenal robusto de datos que previene futuras prácticas irregulares. Por último, la solución de banderas rojas en Paraguay está diseñada para ser escalada y replicada en cualquier país de América Latina y el Caribe (ALC).

La solución de banderas rojas desarrollada en Paraguay contribuye a la agenda de transparencia e integridad de la región. En primer lugar, confirma la importancia de las tecnologías digitales para mejorar la transparencia e impedir el fraude, el malgasto y la corrupción en el uso de los recursos públicos. En segundo lugar, pone de relieve la importancia de la capacidad institucional como condición para la implementación exitosa de estas soluciones digitales. En tercer lugar, subraya el valor de la colaboración entre el sector

² Para más información, véanse Fazekas, Cingolani y Tóth (2016); Fazekas y Dávid-Barrett (2015); Tóth, Fazekas, Czibik *et al.* (2015).

público y el sector privado para encontrar soluciones innovadoras, con el apoyo técnico y la asesoría de organizaciones multilaterales. En cuarto lugar, establece la propiedad de la solución en manos del sector público como el principal impulsor de una implementación efectiva. Por último, también muestra cómo los efectos secundarios positivos generados en las intervenciones de transparencia —por ejemplo, la implementación de MapalInversiones en una entidad— puede beneficiar a otras instituciones del sector público.

El informe de políticas se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta la investigación reciente que conecta lo más avanzado en la efectividad de las reformas digitales que promueven la transparencia y la integridad, sobre todo en el uso de los recursos públicos y, más específicamente, en la contratación pública. En segundo lugar, se presenta una descripción de la solución digital de banderas rojas en Paraguay, incluidos los componentes institucionales y legales clave del proyecto, así como los elementos tecnológicos específicos. En tercer lugar, se presentan lecciones clave aprendidas a partir de la implementación del plan piloto en Paraguay, para mejorar el diseño y la implementación de futuras soluciones similares en ALC. Por último, se postulan las conclusiones y se elaboran los próximos pasos en cuanto a la iniciativa de banderas rojas a nivel regional.

1. TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA MEJORAR LA TRANSPARENCIA Y LA INTEGRIDAD EN LAS COMPRAS PÚBLICAS

La capacidad y la transparencia institucional son cruciales para la prestación de servicios, el clima de negocios y la confianza pública. La literatura señala los vínculos entre las instituciones y el crecimiento económico, cuyo resultado es un mejor desempeño económico. Autores como Ebben y de Vaal (2009) y otros “institucionalistas” avalan las ideas de North (1990), para quien las instituciones influyen en el desempeño económico.

Como se describe en el Marco Sectorial del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la Transparencia y la Integridad (BID, 2020), la evidencia sugiere que una falta de calidad institucional tiene un impacto adverso en el crecimiento económico, la productividad y la confianza pública en el gobierno. Las causas más habituales de corrupción son el acceso restringido a la información, la existencia de leyes y regulaciones que permiten

decisiones públicas arbitrarias o discrecionales, así como la ineffectividad de los controles para prevenir y sancionar las infracciones a las reglas.

El Marco Sectorial del BID para la Transparencia y la Integridad proporciona las bases para la construcción de la solución de banderas rojas. Por un lado, este documento confirma los riesgos inherentes asociados con la contratación pública en diferentes sectores, incluidos la infraestructura y la salud (Kenny, 2007; Knack, Biletska y Kacker, 2017; Izquierdo, Pessino y Vuletin, 2018; Gupta, Davoodi y Tiongson, 2000). Por otro lado, también apunta hacia soluciones potenciales definiendo medidas para las políticas que es posible adoptar con el fin de abordar el problema del acceso restringido a la información. Sin embargo, la segunda generación de reformas de transparencia va más allá del acceso a la información. Requiere la adopción de políticas para revelar información en un formato, medios y marco temporal que sea útil para cada público específico al momento de seleccionar opciones y tomar decisiones (Fung, Graham y Weil, 2007). En el caso del proyecto de banderas rojas, el objetivo consiste en mejorar las capacidades para identificar riesgos e impedir el uso inadecuado de fondos públicos en las contrataciones.

El uso de tecnologías digitales aumenta la transparencia, facilita el análisis inteligente de datos e incrementa la efectividad de los organismos de control y supervisión, mejorando potencialmente la capacidad del Estado (Cingolani, 2022). Estas tecnologías contribuyen a apalancar reformas de transparencia e integridad con resultados concretos. Además del marco conceptual general descrito más arriba, también existe abundante literatura que analiza cómo el uso de tecnologías digitales puede mejorar la transparencia y disminuir las oportunidades de corrupción en la contratación.

La contratación pública es clave para el funcionamiento de cualquier gobierno y la economía. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), por ejemplo, la contratación pública representa, en promedio, 12% del producto interno bruto (PIB) y 29% del total de los gastos públicos en los países miembros. Las cifras destacan la importancia de la contratación pública y de fortalecer la transparencia y el ámbito del control (tanto el control como las auditorías de las instituciones, pero también la supervisión ciudadana), dado que la contratación pública está sujeta a riesgos de corrupción y fraude.

El vínculo entre contratación y proyectos de infraestructura o inversión pública es particularmente importante. Según la OCDE (OCDE, 2016), las contrataciones se encuentran

entre las actividades públicas más vulnerables a la corrupción, con consecuencias tales como un aumento del costo de las contrataciones y una menor calidad de la infraestructura, lo cual eventualmente socava la confianza en los funcionarios públicos y en los servicios que genera el Estado. Un artículo reciente de McDevitt (2022) explica que una revisión de más de 60 estudios proporciona evidencia sobre los beneficios de la transparencia (contratación abierta) en la contratación pública, particularmente en relación con la eficiencia, la relación precio-calidad y la competencia. También menciona que hay pruebas más limitadas que vinculan la contratación abierta con resultados sociales, por ejemplo, la prestación de servicios públicos y la reducción de la corrupción.

La literatura sobre la integridad en las contrataciones en ALC se remonta a los estudios seminales de Di Tella y Schargrodsky (2003), que muestran que los precios pagados por los medicamentos en los hospitales argentinos disminuían como respuesta al monitoreo, y de Bandiera, Prat y Valletti (2008), que introdujeron un modelo teórico sobre las fuentes de despilfarro en las contrataciones, que se manifiesta como precios excesivamente altos. Más recientemente, de Michelle y Pierri (2020) demostraron que la implementación de una plataforma de contratación electrónica en Argentina logró mejoras importantes en la eficiencia de la contratación pública. Observando las dos fuentes de despilfarro en la contratación pública, ese estudio muestra que la contratación electrónica aceleró los procesos y redujo los problemas de la ineficiencia burocrática, así como también los precios pagados al aumentar el número de proveedores involucrados en los procesos de contratación pública.

Un análisis detallado del uso de las herramientas digitales muestra que la manera de implementar las iniciativas de transparencia es crucial para activar los diversos canales a través de los cuales la gestión de la información puede mejorar la eficiencia del sector público. Estas tecnologías tienen un potencial enorme para mejorar la gestión de la inversión pública y, al hacerlo, aumentar los dividendos económicos de los proyectos de inversión (Kahn, Baron y Vieyra, 2018).

El uso de tecnologías digitales también mejora la efectividad de los organismos de control y supervisión y facilita el análisis inteligente de datos. Otro estudio reciente del BID observa que los gobiernos han aumentado el número de plataformas virtuales que muestran datos sobre obras públicas, y que los ciudadanos han aumentado su participación voluntaria en un monitoreo de bajo costo de estas obras (Pierri y Lafuente, 2020). A la vez que se centra en la inversión pública, ese estudio es importante para analizar las decisiones basadas en

las contrataciones. Evalúa el efecto del Programa de Monitores Ciudadanos de Control (MCC) de la Oficina de la Contraloría de Perú. Utilizando fuentes públicas de información administrativa y datos de la plataforma INFOBRAS de la Contraloría General de la República y la aplicación de la Plataforma de Consulta de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, las conclusiones de este estudio sugieren que el uso de estas tecnologías generó un impacto significativo en términos de reducción de los sobrecostos en las obras subcontratadas con las empresas de construcción (Pierri y Lafuente, 2020).

Siguiendo la línea de esta investigación, otros dos estudios confirman el impacto de la utilización de las plataformas digitales para divulgar información sobre las inversiones públicas con importantes lecciones para la integridad en la contratación pública. Uno de estos estudios proporciona evidencia experimental del impacto causal de revelar información relacionada con los proyectos de inversión pública en el desempeño de estos proyectos. Concretamente, analiza el impacto del lanzamiento de la plataforma MapalInversiones en el progreso físico y financiero de los proyectos de inversión pública en Costa Rica. El estudio observa que los proyectos publicados (el grupo de tratamiento) tienen mejores resultados que los proyectos no publicados (el grupo de control). Tres meses después del lanzamiento de MapalInversiones, el progreso financiero de los proyectos de inversión pública subidos a la plataforma aumentó en 18 puntos porcentuales, y el progreso físico aumentó en 8 puntos porcentuales en comparación con los proyectos no publicados (Rossi, Vázquez y Vieyra, 2020). El otro estudio que también se centró en el uso de MapalInversiones observa que después del lanzamiento de MapaRegalías en Colombia, los proyectos de inversión pública financiados con regalías mostraron un aumento promedio en la eficiencia de ejecución cercano a 8 puntos porcentuales (Lauletta, Rossi, Vieyra *et al.*, 2019). Ambos estudios son importantes dado que prefiguran la importancia práctica que MapalInversiones ha tenido en Paraguay, incluida la generación de conocimientos institucionales para la gestión tecnológica y de la información, y los efectos secundarios que esto puede haber generado en las instituciones adyacentes.

Como se mencionó anteriormente, tanto el poder de la contratación electrónica (Neupane *et al.*, 2012) como de las nuevas tecnologías de inteligencia artificial (IA) tales como aprendizaje automático (*machine learning*) (Petheram, Pasquarelli y Stirling, 2019; Torres Berru *et al.*, 2020; Köbis, 2022) para la contratación pública ha sido ampliamente reconocido en los últimos años. Esto incluye evaluaciones de intervenciones en América Latina y el Caribe (ALC), algunas de ellas llevadas a cabo por el BID, como son las de Michele y Pierri (2020) y Pierri, Jarquín y de Michele (2021).

También existe una literatura más específica sobre las banderas rojas en la contratación pública. Un grupo de autores (Ware, Moss, Campos *et al.*, 2007; Kenny y Musatova, 2011) muestran lo más avanzado sobre el tema y recopilan datos globales sobre 192 sistemas de contratación pública de países que van de los más corruptos a los menos corruptos, y analizan la aplicación de banderas rojas contra la corrupción en esos sistemas. Identificaron una lista de 28 banderas rojas utilizadas en la literatura anterior que probaron en relación con los datos de contratación pública recopilados, y hallaron que la implementación de las banderas rojas podía identificar la corrupción en la mayoría de los casos (dado que se observó que las banderas rojas estaban correlacionadas con la corrupción real) y, como contracara, afirmar que una mayor transparencia contribuiría a minimizar los riesgos de corrupción.

La literatura enfocada en la aplicación de nuevas tecnologías para mejorar la transparencia y la integridad en la contratación pública ha evolucionado a lo largo de los años y ha iniciado un debate sobre una amplia gama de cuestiones que son relevantes para el diseño y la implementación de soluciones de banderas rojas. Estos temas incluyen, entre otros, el equilibrio entre procesos discrecionales y competitivos; los umbrales apropiados para activar los controles de integridad en los procesos de contratación pública; el desarrollo de algoritmos para detectar colusión, y la gestión de falsos positivos y falsos negativos, entre otros temas.

Volviendo al equilibrio entre los procesos discrecionales y competitivos, el Banco Mundial (2007) destaca que “la transparencia requiere, entre otras cosas, reglas simples para la contratación, mientras que para minimizar la discrecionalidad se requieren conjuntos de reglas más completos y generalmente voluminosos que ofuscan la claridad y la transparencia. Reducir la discrecionalidad también puede ser incompatible con los objetivos de gestión y desempeño”. En esta línea, el desafío para las autoridades —como fue el caso de Paraguay— es definir un grado adecuado de supervisión con el objetivo de reducir los riesgos de integridad en las compras públicas manteniendo un nivel adecuado de eficiencia del sistema de compras públicas.

La discreción gerencial también debe sopesarse cuidadosamente al calibrar los umbrales en los procesos de licitación. Estos umbrales determinarán qué operaciones se consideran como de mayor riesgo, lo que sin duda repercutirá en el diseño de licitaciones posteriores para incrementar o disminuir valores de forma artificial con miras a evitar ser señalados (por ejemplo, mediante la división de contratos). Por ejemplo, Coviello, Guglielmo y

Spagnolo (2018) encuentran evidencia de manipulación del valor en torno al umbral en algunas industrias en Italia (como la construcción de carreteras). Jascisens (2014), así como Palguta y Pertold (2014), también hallaron manipulaciones en los valores de los proyectos para mantenerse por debajo de los valores umbral y cómo esto podría haber estimulado el comportamiento corrupto y el favoritismo en Letonia y la República Checa. Este último estudio también muestra cómo la introducción de la preselección de contratistas potenciales condujo a un aumento en la acumulación de contratos de adquisición por debajo de los umbrales.

Sin embargo, la literatura (Bobilev, Guglielmo, Paltseva *et al.*, 2015) indica que la manipulación de los contratos en torno a los umbrales no debe concebirse como algo necesariamente negativo, ya que podría generar consecuencias positivas, tales como procesos de adquisición más rápidos y económicos. Además, la calibración de los umbrales también influirá en los comportamientos estratégicos de los compradores públicos, limitando potencialmente la competencia en los procesos de licitación y/o generando riesgos implícitos de colusión o cartelización, según el valor establecido.

Precisamente, varios autores han demostrado cómo el aprendizaje automático puede ser crucial para detectar la colusión. Huber e Imhof (2019) combinan pantallas estadísticas con técnicas de aprendizaje automático en licitaciones del sector de la construcción en Suiza a fin de predecir la colusión a través de cárteles de manipulación de licitaciones, clasificando correctamente el 84 % de las posibles situaciones de colusión en la muestra utilizada. Huber, Imhof y Ishii (2022) replican estos algoritmos en Japón, y hallan tasas de corrección de entre 88% y 93%. García Rodríguez, Rodríguez-Montequín, Ballesteros-Pérez *et al.* (2022) ejecutaron 11 algoritmos de aprendizaje automático en conjuntos de datos colusorios obtenidos de Brasil, Estados Unidos, Italia, Japón y Suiza, con resultados positivos en general. De estos, las tasas de detección de tres algoritmos oscilaron entre 81% y 95%, con una precisión equilibrada generalmente por encima de 73%. Ageh (2019) proporciona un ejemplo de cómo las instituciones multilaterales (en este caso, el Banco Mundial) están aplicando el aprendizaje automático en sus procesos de inhabilitación, que incluyen la colusión entre otras prácticas.

Los falsos positivos y los falsos negativos son otra preocupación para los profesionales de la contratación pública. Estos surgen cuando las entradas de datos se identifican erróneamente como anormalidad cuando no deberían (falso positivo), o cuando no se identifican como anormalidad cuando en efecto lo son (falso negativo). Estos errores pueden tener un

tamaño variable pero sustancial y tener costos significativos en los sistemas de contratación pública. Por ejemplo, Decarolis y Giorgiantonio (2020) estiman tres modelos de aprendizaje automático en una licitación en Italia y encuentran que, en promedio, 26% de los casos fueron falsos positivos en todos los modelos, mientras que 17% fueron falsos negativos. Por el contrario, Baader y Krcmar (2018) encuentran una tasa de falsos positivos de solo 0,37% al probar la aplicación de una herramienta de señales de alerta que incluía la minería de procesos. Esta tasa fue significativamente menor que otras herramientas implementadas en los últimos años, lo que significa que el campo está en constante evolución, y que la calibración en cada herramienta concreta es crucial. La IA y el aprendizaje automático en varios campos han demostrado la capacidad de disminuir los falsos positivos que dominan la acción humana al procesar datos (Lanovaz, Giannakakos y Destras, 2020; Shen, Shamout, Oliver *et al.*, 2021).

2. EL PROYECTO DE BANDERAS ROJAS EN PARAGUAY³

El proyecto de banderas rojas fue un esfuerzo de colaboración, diseñado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Microsoft Corporation (Microsoft), y el Gobierno de Paraguay; concretamente, la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP) y la Secretaría Nacional Anticorrupción (SENAC). Durante una fase analítica, el equipo del proyecto abordó los pasos siguientes:

- Identificación de los puntos focales en cada agencia y contraparte para reducir los costos transaccionales a la vez que se desarrolla y se implementa la solución.³
- Análisis de la legislación y regulaciones de la contratación pública en Paraguay, especialmente para identificar circunstancias que prohibirían proceder con una decisión de contratación.
- Revisión de la literatura de experiencias de banderas rojas en todo el mundo.
- Desarrollo de un plan piloto de matriz digital de banderas rojas con indicadores accionables y no accionables.
- Validación del plan piloto con todas las partes involucradas en el ciclo de contratación.
- Prueba del plan piloto, correcciones y ajustes.
- Protocolos de producción y mantenimiento.

³ Dado el número de organismos públicos involucrados, además del equipo multisectorial del BID y Microsoft, la primera decisión fue designar un punto focal en nombre de cada parte participante.

La propiedad de la DNCP fue crucial para el proyecto, lo cual incluyó el trabajo de la Dirección General de Tecnología de la Información y Comunicación y la Dirección General de Desarrollo e Información Estratégica. También se recibieron valiosas contribuciones de otras direcciones como son la Dirección General de Asuntos Jurídicos, la Dirección General de Normas y Control y la Dirección General de Verificación de Contratos. En el BID, el proyecto fue dirigido por la División de Innovación para Servir al Ciudadano (ICS) en un marco de colaboración que incluyó aportes de la Oficina de Integridad Institucional (OII), la Oficina de Servicios de Gestión Financiera y Adquisiciones para Operaciones, la División de Gestión Fiscal (FMM) y la Oficina de País del BID en Paraguay.

Las secciones que siguen describen más detalladamente la solución implementada en Paraguay, así como las lecciones que se pudieron extraer, que comienzan por entender los vínculos entre la solución de banderas rojas y la iniciativa MapalInversiones.

La solución de banderas rojas como parte de la iniciativa MapalInversiones

La solución de banderas rojas es parte de la iniciativa regional MapalInversiones, que tiene como objetivo fortalecer la gestión de la información e implementar herramientas tecnológicas para mejorar la transparencia e integridad de los sistemas de presupuesto, inversión y contratación pública en América Latina y el Caribe (ALC)⁴. Estas herramientas permiten una interacción efectiva entre el gobierno y los ciudadanos, contribuyendo a la transparencia, la integridad y la rendición de cuentas.

El BID y Microsoft desarrollaron en ALC una asociación innovadora para mejorar la transparencia y la integridad en la inversión pública, incluidas las funciones de contratación pública y los mecanismos de reporte. A través de la iniciativa MapalInversiones, que se ha desplegado en siete países de la región (Argentina, Colombia, Costa Rica, Jamaica, Paraguay, Perú y República Dominicana) y que actualmente se está desarrollando en otros seis (Bahamas, Barbados, Ecuador, Honduras, Panamá y Trinidad y Tobago), los gobiernos han aumentado significativamente su capacidad para promover una mayor transparencia y para impedir y controlar el uso indebido de recursos públicos; por ejemplo, a través de una funcionalidad que permite a la sociedad monitorear las inversiones públicas en tiempo real.

La alianza con Microsoft ha sido fundamental para MapalInversiones y la creación de la solución de banderas rojas. En 2020, Microsoft lanzó la iniciativa Anti-CorruptionTechnology

⁴ <https://www.iadb.org/mapainversiones>.

PRINCIPALES VENTAJAS DE MAPAINVERSIONES

Los ciudadanos pueden monitorear en tiempo real dónde y cómo los gobiernos invierten los recursos públicos.

Los gobiernos tienen información accionable y pertinente para adoptar decisiones de manera oportuna, lo que eventualmente generará un mejoramiento de la eficiencia de las inversiones públicas.

Un contexto de información más transparente iguala las condiciones para todos y promueve una competencia saludable entre las empresas.



Solutions (ACTS)⁵ en el Día Internacional contra la Corrupción de las Naciones Unidas. Las ACTS de Microsoft se compromete a apoyar la lucha contra la corrupción en el sector público creando mecanismos de prevención y detección mediante una combinación de tecnología avanzada de análisis de datos y conocimientos expertos, gracias al poder de los datos y las asociaciones locales. Al rencauzar los esfuerzos desde las respuestas reactivas hacia la detección proactiva, los gobiernos pueden abordar los riesgos más cerca del momento en que surgen y comenzar a reducir los costos de la corrupción para la sociedad. Diversas iniciativas han fortalecido las ACTS de Microsoft, y han consolidado sus relaciones con gobiernos, socios locales, expertos en la lucha contra la corrupción y defensores, a través de la participación y debates en foros internacionales como el Nuevo Foro Económico: La Lucha contra la Corrupción con Tecnología,⁶ patrocinado por el Fondo Monetario Internacional (New Economy Forum: Fighting Corruption with Technology) en octubre de 2021. Además, las asociaciones como la suscrita con la República Federal de Nigeria⁷ con miras a diseñar e implementar herramientas basadas en la nube para luchar contra la corrupción evidencian los aspectos prácticos de estas iniciativas.

MapalInversiones ha atravesado una evolución constante en los últimos años para incluir diferentes tipos de información y capacidades de gestión: desde planificación y presupuesto hasta contratación y seguimiento del uso de los recursos públicos. Una de las principales soluciones indirectas en la iniciativa de MapalInversiones es la promoción de la integridad del

⁵ <https://www.microsoft.com/en-us/microsoftacts>.

⁶ <https://www.imfconnect.org/content/imf/en/annual-meetings/calendar/open/2021/10/07/161286.html?calendarCategory=T2ZmaWNpYWwvQnkqSW52aXRhdGlvbg==.UHJlc3M=.V29ybGQgQmFuaw==.T3Blbg==>.

⁷ <https://news.microsoft.com/en-xm/2021/05/03/microsoft-collaborates-with-the-nigerian-government-to-accelerate-digital-transformation-in-the-country/>.

sector público en general y de la contratación pública en particular, utilizando tecnologías de última generación, incluidos el análisis avanzado de datos y la inteligencia artificial (IA) basada en algoritmos y aprendizaje automático. Aprovechando las plataformas MapalInversiones existentes en la región, Microsoft y el BID han aunado esfuerzos para desarrollar y apoyar la implementación de una innovadora solución de banderas rojas con el propósito de detectar y disuadir la corrupción en la contratación pública en la República de Paraguay.

La solución de banderas rojas para Paraguay

La solución de banderas rojas se inició como parte de la iniciativa regional MapalInversiones. MapalInversiones Paraguay (Rindiendo Cuentas)⁸ comenzó en 2018 y ha evolucionado a lo largo de los años, añadiendo funcionalidades que permitieron una mayor transparencia y mejoraron las prácticas de integridad en el país.

Durante la pandemia de COVID-19, el Gobierno de Paraguay organizó su respuesta a la emergencia con la aprobación de la Ley de Emergencia Sanitaria⁹ (Ley Nro. 6524/20), que dedica un capítulo a la transparencia y la integridad. Se trata de una de las pocas leyes de emergencia en la región que han incluido una sección específica en cuanto a las necesidades de transparencia. En el marco de la ley, se creó un grupo de trabajo que supervisó la coordinación entre las agencias de control, el organismo que dirige la tecnología y varios organismos públicos responsables de responder a la crisis. La Ley de Emergencia Sanitaria también definió la necesidad de adoptar una plataforma digital para divulgar y monitorear el uso de los recursos públicos. Esta definición fue estratégica, de modo que a las organizaciones mencionadas en el capítulo de integridad se les encargó la tarea inmediata de coordinación entre ellas, así como la armonización de la información de diversas fuentes y la implementación de la plataforma.

El Gobierno paraguayo tomó la decisión de construir dicha plataforma a partir de MapalInversiones, que ya estaba funcionando en el país para visualizar proyectos de inversión pública. El grupo de trabajo mencionado más arriba decidió partir de una infraestructura existente para responder lo más rápidamente posible a su compromiso y a la demanda ciudadana de transparencia.

La plataforma MapalInversiones Paraguay fue transformada en su totalidad. Si bien originalmente se centraba en revelar datos sobre las inversiones públicas, durante la

⁸ <https://rindiendocuentas.gov.py/>.

⁹ Véase <https://www.bacn.gov.py/archivos/9156/LEY6524.pdf>.

pandemia se utilizó para que el uso de los recursos asociados para hacer frente a la emergencia de COVID-19 fuera transparente. En este contexto, hubo coordinación entre diferentes actores del Gobierno, incluidas diferentes oficinas del Ministerio de Hacienda, la Secretaría Nacional Anticorrupción (SENAC), el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC) y la Presidencia de la República, entre otras entidades que participaron a nivel sectorial, como el Ministerio de Salud y Bienestar Social. El BID desempeñó un papel importante brindando apoyo técnico a todos los actores. El resultado de esta coordinación interinstitucional fue mucho más allá del lanzamiento de la plataforma Rindiendo Cuentas. Permitió un proceso de cooperación interinstitucional en torno a una concientización respecto de los datos que manejaba cada organización que resultó clave, y que posteriormente fue un aspecto fundamental del proyecto de banderas rojas.

Dado que la base del trabajo era MapalInversiones, los actores institucionales no se ocuparon de decisiones o temas relacionados con el uso de la tecnología. Más bien, sus esfuerzos se centraron en la posibilidad de que las bases de datos se pudieran integrar y de que las funciones de control y monitoreo del uso de recursos públicos se optimizaran a medida que se reducían las asimetrías de información. En este sentido, el trabajo en torno a MapalInversiones Paraguay (Rindiendo Cuentas) fue útil para que los equipos técnicos compartieran más información, lo cual generó una mejor comprensión de los datos existentes y, por lo tanto, mejores perspectivas para la coordinación interinstitucional. Este diálogo, permanente desde comienzos de 2020, tiene una importancia fundamental para la solución de banderas rojas presentada en este informe de políticas.

El objetivo principal de la solución de banderas rojas en Paraguay es detectar posibles riesgos de fraude y corrupción en la contratación pública de manera oportuna. Para asegurar su operatividad, la herramienta fue diseñada teniendo en cuenta la legislación que regula el rol de la DNCP, así como los procesos y capacidades institucionales existentes, al mismo tiempo que apunta a mejorar estas capacidades progresivamente. Además, en línea con la literatura incluida en la sección 1, debía buscarse un equilibrio entre mejorar la supervisión a fin de reducir los riesgos de integridad sin incurrir en pérdidas de eficiencia y flexibilidad en el sistema de contratación pública.

Para ello, las entidades gubernamentales y en particular la DNCP debían brindar a los usuarios del sistema de información de las contrataciones públicas herramientas eficientes y accionables que les permitieran responder adecuadamente ante posibles irregularidades,

de acuerdo con la legislación local y las normas de procedimiento (por ejemplo, a qué instancias deben escalar las posibles irregularidades). Estas incluyen mecanismos para observar e informar a las instancias correspondientes y realizar intervenciones en los casos necesarios, durante las diferentes etapas del proceso.

El mandato legal de la DNCP contempla funciones clave de control, supervisión e investigación, que incluyen, entre otras: i) llevar a cabo investigaciones de oficio o preliminares, en relación con los procedimientos de contratación pública; ii) verificar la ejecución de los contratos y sus modificaciones, firmados por los organismos, entidades y municipalidades que operan en el sistema de contrataciones públicas; iii) requerir, en casos en que se considere necesario y pertinente, a la Auditoría General que corresponda, la realización de las investigaciones; iv) crear y mantener un registro de oferentes, proveedores y contratistas inhabilitados, a través del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP), y v) sancionar a los oferentes, proveedores y contratistas por el no cumplimiento de las disposiciones de la ley.¹⁰

La transparencia en el uso de los recursos públicos es uno de los pilares fundamentales de la institución. La DNCP es también una de las principales instituciones públicas en relación con la innovación tecnológica, la interoperabilidad y los códigos abiertos. La DNCP ha evolucionado a lo largo de los años para crear un entorno que diera vida a proyectos tecnológicos sólidos, movilizandolos todos los componentes de la transformación digital al ámbito de la contratación pública. Por ejemplo, la DNCP decidió publicar sus datos en el formato establecido por el Estándar de Datos de Contratación Abierta, en el cual la publicación y disponibilidad de los datos es doble: servicios de Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) y descarga de archivos estáticos. El objetivo de los servicios API consiste en contar con datos disponibles en tiempo real sobre planificación, convocatorias, adjudicaciones, contratos y modificaciones de contratos. Por otro lado, el objetivo de la descarga de archivos estáticos es hacer disponibles los datos históricos de los procesos de licitación por año en archivos JavaScript Object Notation (JSON), a partir de 2010. Esto permite obtener el historial de los cambios realizados en los diferentes procesos de contratación. La diferencia entre los servicios API y los archivos estáticos es que el primero permite obtener los datos en tiempo real, es decir, siempre se comunicará el estado último de los datos; sin embargo, el segundo permite obtener los datos a lo largo de los años, es decir, es posible reconstruir la historia de los procesos de licitación o contratación. Se trata de un claro ejemplo donde la tecnología interviene en la lucha contra la

¹⁰ Para más información, visite <https://contrataciones.gov.py/t/download/DocumentosPortal/5>.

corrupción, dado que la posibilidad de seguimiento es un componente clave tanto para mejorar la transparencia como para detectar posibles anomalías.

Si bien la solución de banderas rojas se basó en los conocimientos del BID, Microsoft y socios privados estratégicos, como las empresas consultoras Control Risks y Wipfly, su diseño tuvo en cuenta que los funcionarios públicos necesitan utilizarla de manera autónoma, asegurando que está plenamente integrada en el sistema de contrataciones local, de manera que se convierta en una característica permanente de las capacidades de anticorrupción del país.

La tecnología era un factor importante, pero no lo era todo. Para asegurar que la solución respondiera rápidamente a las irregularidades potenciales fue clave trabajar con los funcionarios en el desarrollo de políticas y procedimientos para monitorear y auditar los procesos de contratación eficazmente. La identificación de patrones y anomalías en los procesos de contratación también fue crucial para proporcionar perspectivas a los responsables de las políticas públicas y apoyar su toma de decisiones permitiéndoles proponer mejoras. En el caso de Paraguay, esto incluyó no solo a la DNCP y la SENAC, sino también la contratación de unidades a niveles locales en todo el país (Unidades Operativas de Contratación, UOC). Por último, la generación de competencias en el Gobierno de Paraguay para gestionar y mantener la herramienta funcionando de manera eficaz quizá pueda entenderse como la mejora de capacidad más relevante y, ojalá, la más duradera en este proyecto.

Selección y priorización de banderas rojas

Debido a la decisión de desarrollar banderas rojas accionables integradas en el sistema de contratación pública, el proceso de seleccionar y priorizar las banderas rojas fue una preocupación clave desde el comienzo. De la misma manera, el primer paso en la implementación de este proyecto era entender las reglas y procedimientos de contratación en Paraguay, e identificar las formas más habituales de fraude que se producían en el país, y qué tipos de alertas podrían impedirlos. El BID, Microsoft y Control Risks propusieron una lista inicial de banderas rojas que abarcaba la posible corrupción y riesgos de fraude en el ciclo de contratación pública. La investigación exploratoria de las bases de datos, pruebas técnicas, consideraciones sobre la legislación local (por ejemplo, tipos de procesos de contratación) y un diálogo permanente con los funcionarios locales dio como resultado la definición de siete banderas rojas prioritarias cuya implementación se realiza de manera oportuna.

El proceso de priorización consideraba las necesidades y prioridades específicas del país, los criterios de materialidad, los conocimientos a nivel interno sobre la materia y los

GRÁFICO 1 • BANDERAS ROJAS PRIORITARIAS EN EL CICLO DE CONTRATACIONES PÚBLICAS

Convocatoria	Adjudicación	Contrato e implementación
<ul style="list-style-type: none"> • Bandera roja 1. Ítems por debajo de los valores de referencia y montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación. • Bandera roja 2. División de una compra más grande en trozos más pequeños con montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación. • Bandera roja 3. Ítems similares son comprados a través de diferentes procesos de licitación abiertos por la misma entidad en el mismo año fiscal y con montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandera roja 5. Adjudicación del contrato a un proveedor que actualmente está sancionado y aparece en la lista de la DNCP y en listas de sanciones internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bandera roja 4. Adendas que aumentan el valor del contrato y los montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación. • Bandera roja 6. Múltiples órdenes de pagos con pagos que fueron efectuados antes de que se firmara el contrato. • Bandera roja 7. Múltiples órdenes de pagos donde la suma de los pagos supera el valor total del contrato y las adendas.

principios fundamentales de Open Contracting Partnership (OPC). Los equipos del BID y los funcionarios locales también tuvieron en cuenta cuán estratégicos estos serían en el contexto local, su viabilidad, costo e impacto.

Se prestó especial atención a las etapas de preadjudicación del proceso de contratación, dado que los procesos de selección emprendidos antes de la firma de los contratos refuerzan el rol preventivo clave de la solución. La implementación inicial también prioriza las banderas rojas centradas en revisar los procesos de contratación antes de que se hagan públicos y sean adjudicados y contratados, lo que permite a los usuarios tomar decisiones fundamentadas con impacto real que pueden contribuir a disminuir la corrupción.

Después de esta sección inicial, las banderas rojas priorizadas fueron:

Bandera roja 1: Ítems por debajo de los valores de referencia y montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación

Detecta evidencia de que el precio de los ítems, específicamente de bienes, se redujo bajo un cierto umbral para eludir el tipo de procedimiento de contratación previsto en la normativa

vigente. La solución detecta el caso sospechoso señalando procesos similares cuyos ítems tienen precios inferiores a los valores de referencia del catálogo de precios¹¹. Este catálogo de precios referencial se crea con técnicas estadísticas y de aprendizaje automático¹² escaneando grandes cantidades de datos históricos de ítems adjudicados. El catálogo se puede utilizar para diferentes banderas rojas y es una herramienta que puede ayudar a las unidades contratantes a mejorar la planificación de los procesos de contratación.

EJEMPLO HIPOTÉTICO

Una entidad a nivel sectorial (por ejemplo, educación, salud u otra) decide abrir un proceso de licitación a través del portal de contratación de la DNCP. Este proceso, con un costo de PYG 192 millones, se clasifica en una modalidad de contratación directa, en la cual el umbral máximo de la adjudicación es de PYG 196.178.000. Esto señala que el proceso que se evalúa se sitúa un 2,12% por debajo del umbral. La bandera roja identifica esto como un proceso sospechoso y, por lo tanto, requiere más evaluación. Los verificadores de la DNCP observaron que algunas ítems incluidos en la licitación tienen gamas de precios que se sitúan muy por debajo de los valores de referencia del catálogo de precios generado; por ejemplo, uno de los ítems es más de 50% más bajo que la referencia. Con esta información, el verificador procede a crear una observación y notifica a dicha entidad a nivel sectorial que suspenda el proceso y no lo publique.

Bandera roja 2. División de una compra más grande en trozos más pequeños con montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación

Esta bandera roja puede ayudar a detectar la división de una única compra de una partida en varios o diferentes procesos para evitar un procedimiento de contratación más complejo. En este caso, los ítems similares se comparan a través de diferentes procesos cuyos contratos han sido firmados por la misma entidad en el mismo año fiscal. La solución revisará el proceso de contratación teniendo en cuenta los procesos de adjudicación en el

EJEMPLO HIPOTÉTICO

En cada entidad del sector público, un proceso de licitación para la adquisición de combustible (PYG 175 millones) ha sido clasificado como una modalidad de contratación directa. Este proceso está siendo revisado por los verificadores de la DNCP. Las soluciones de banderas rojas verifican automáticamente si hay contratos firmados para esta misma entidad y durante el mismo año. Detectan un contrato ya firmado para el mismo producto por un valor de PYG 101 millones, lo que da un total de PYG 276 millones para la compra del mismo producto el mismo año. Con esta información, los verificadores de la DNCP señalan a las entidades del sector público que la modalidad de contratación tiene que haber sido diferente debido a los montos y observa el proceso. Según las regulaciones de Paraguay, ese proceso debería haberse clasificado como una licitación por concurso de ofertas.

¹¹ El catálogo de precios solo contiene ítems de bienes y tiene en cuenta los identificadores utilizados por la categorización realizada por la DNCP y las unidades de medida. Puede consultarse más información en: <https://www.contrataciones.gov.py/sicp/catalogo/exploradorCatalogo.seam>.

¹² Las técnicas estadísticas utilizadas incluyen: i) medición de valores intercuantiles para el manejo de valores atípicos, y ii) un algoritmo de detección de anomalías para el aprendizaje automático.

pasado (con contratos firmados) de la misma entidad convocante y con ítems similares¹³ en el mismo año fiscal.

Bandera roja 3. Ítems similares son comprados a través de diferentes procesos de licitación abiertos por la misma entidad en el mismo año fiscal y con montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación

Detecta cuando hay una división de una única compra del ítem en varios procesos diferentes para evitar un procedimiento de contratación más complejo. En este caso, la solución realiza el proceso teniendo en cuenta otros procesos de contratación en la fase de convocatoria, por parte de la misma entidad convocante, analizando ítems similares en el mismo año fiscal.

EJEMPLO HIPOTÉTICO

En una determinada entidad del sector público, un proceso de licitación para la compra de provisiones escolares (PYG 175 millones) ha sido clasificado como una modalidad de contratación directa. Este proceso está siendo revisado por los verificadores de la DNCP. Las soluciones de bandera roja verifican automáticamente si esta entidad ha tenido algún proceso de licitación activo durante el mismo año fiscal. La solución detecta otros procesos de licitación para el mismo producto por un valor de PYG 336 millones, lo que da un total de PYG 511 millones para la compra de los mismos productos en un año. Un proceso de contratación de este valor, según las regulaciones de Paraguay, debe ser un proceso de concurso por oferentes. Con esta alerta automática, el verificador de la DNCP debe generar una observación y notificar a la entidad.

Bandera roja 4. Adendas que aumentan el valor del contrato y los montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación

Detecta evidencia de que los contratos se firman con un valor menor del requerido (para después aumentar el monto final incluyendo múltiples ampliaciones). La solución detecta el caso sospechoso revisando procesos anteriores con múltiples añadidos y cuyo monto final supera el umbral del procedimiento de contratación inicialmente emprendido.

EJEMPLO HIPOTÉTICO

El equipo de verificadores de la DNCP utiliza la solución de banderas rojas para analizar el proceso de adquisición de paquetes alimentarios como apoyo a familias vulnerables (PYG 165 millones). El proceso de contratación fue adjudicado con los requisitos establecidos para la modalidad de contratación directa. La solución de bandera roja automáticamente encuentra una ampliación para ese contrato por un valor de PYG 34 millones, lo que suma un total de PYG 199 millones, por encima del umbral que corresponde a la modalidad de contratación directa. Un proceso de este valor, según las regulaciones de Paraguay, debe darse en un proceso de concurso por oferentes. Esta bandera roja genera una alerta para el verificador por tratarse de un caso sospechoso de fragmentación, que lleva a una investigación más detallada y a presentar una nota de responsabilidad a la entidad encargada de esta adquisición.

¹³ Los ítems similares se identifican a través del código del catálogo (nivel 5).

Bandera roja 5. Adjudicación del contrato a un proveedor que actualmente está sancionado y aparece en la lista de la DNCP y en listas de sanciones internacionales

Evita que cualquier oferente sancionado pueda avanzar en un proceso de contratación, informando a los verificadores para que tomen las acciones correspondientes, como por ejemplo, la retención del proceso. La solución identifica a los oferentes sancionados filtrando por las listas de sanciones nacionales (la DNCP en el caso de la República de Paraguay) e internacionales (reconocimiento mutuo de inhabilitaciones de conformidad con el acuerdo de vigilancia del cumplimiento de las decisiones de inhabilitación efectivizado por el Banco Mundial, el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Africano de Desarrollo).

EJEMPLO HIPOTÉTICO

Una entidad del sector público se encuentra validando a un proveedor a quien le quiere adjudicar un proceso. La solución de banderas rojas analiza al proveedor y observa que este ha sido sancionado anteriormente por el BID y ha sido incluido en la lista internacional de sanciones como parte del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Cumplimiento de las Decisiones de Inhabilitación. La solución de banderas rojas informa al verificador de la DNCP, quien a su vez notifica a la entidad responsable sobre la retención de dicho proceso de contratación.

Bandera roja 6. Múltiples órdenes de pagos con pagos que fueron efectuados antes de que se firmara el contrato

La bandera roja presta apoyo a los funcionarios que revisarán procesos que pueden haber violado los procedimientos regulares de pago. La solución de banderas rojas identifica los procesos de pago llevados a cabo antes de la firma del contrato.

EJEMPLO HIPOTÉTICO

El equipo de verificadores de la DNCP revisa un conjunto de pagos que se efectuaron a un proceso adjudicado. La solución de bandera roja encuentra pagos inusuales en la implementación del contrato. Concretamente, verifica un proceso de contratación para comprar equipos de computación por PYG 35 millones, que fue firmado el 25 de octubre de 2021. La solución encuentra un pago efectuado el 10 de octubre por un valor de PYG 12 millones. Las banderas rojas generan una alerta para el verificador de la DNCP, quien procede a generar una observación y notificar a la entidad del sector público encargada del proceso de contratación.

Bandera roja 7. Múltiples órdenes de pagos donde la suma de los pagos supera el valor total del contrato y las adendas

Detecta evidencia de que se violan los procedimientos regulares de pago. La solución detecta el caso sospechoso identificando procesos en los que los pagos totales superan el monto establecido en el contrato y las adendas.

EJEMPLO HIPOTÉTICO

La DNCP revisa un conjunto de pagos efectuados a un proceso adjudicado. La solución de bandera roja encuentra pagos inusuales en la implementación del contrato. Concretamente, se verifica un proceso de contratación para comprar equipos informáticos por PYG 42 millones, que fue firmado el 25 de octubre de 2021. La solución encuentra un pago efectuado el 10 de noviembre de 2021 por un valor de PYG 12 millones y otro el 10 de diciembre de 2021 por un valor de PYG 35 millones, lo que arroja un total de PYG 47 millones, superior al valor total del proceso de contratación inicial. Las banderas rojas generan una alerta para el auditor de la DNCP, quien procede a generar una observación y notifica a la entidad del sector público encargada del proceso de contratación.

Banderas rojas accionables

Una de las innovaciones clave de la solución de identificación de las banderas rojas es su completa integración en el contexto de contratación existente en términos de aspectos técnicos, legales e institucionales, que las hacen accionables. El BID y la DNCP diseñaron conjuntamente la herramienta de modo que se integre con el Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP) de la República de Paraguay y el sistema de contratación regular gestionado por la DNCP. La integración está diseñada para asegurar que la herramienta está plenamente incorporada en la rutina de los usuarios —y que no es tratada como un añadido externo que podría crear incompatibilidades y trámites extraordinarios que provocan retrasos—. Además, está siendo implementada de manera que permite a los usuarios y a los administradores responder fácilmente, reaccionar y tomar decisiones fundamentadas cuando se detectan irregularidades sospechosas, antes de que el proceso se adjudique y el contrato se firme; por ejemplo, informando sobre el caso al organismo de supervisión adecuado en conformidad con el carácter y la gravedad de las conclusiones.

La solución fue diseñada para ajustarse al marco legal aplicable, a las agencias de supervisión y a los organismos sancionadores pertinentes. Esto no solo reduce la exposición general del gobierno ante reclamaciones legales, sino que también transmite confianza a los usuarios de la solución para tomar las decisiones requeridas, hacer respetar la ley y ser protagonistas de la mejora continua del proceso de contratación y sus controles. El BID y la República de Paraguay también desarrollaron una clasificación de diferentes niveles de banderas rojas, discriminando por nivel de amenaza, tal como se muestra en el gráfico 2.

Una vez que la solución alerta con el nivel adecuado y el usuario emprende el curso sugerido de acción, la alerta es analizada por la DNCP (cuando proceda) y un nuevo conjunto de medidas se vuelve disponible. La DNCP toma una decisión respecto de los próximos pasos que correspondan y luego procede a tomar esas medidas, las cuales son monitoreadas en su totalidad y parte de la solución.

GRÁFICO 2 • BANDERAS ROJAS Y NIVELES DE AMENAZA

Alerta	Se activa cuando se observan e informan posibles anomalías en procesos de contratación a las instancias correspondientes para realizar intervenciones en casos necesarios. No necesariamente genera un proceso de investigación.
Investigación	Se activa cuando se ordena la apertura de un procedimiento de investigación. Debe involucrar al departamento legal de la entidad contratante.
Sanción	Es una acción que conduce a una sanción y solo debe ocurrir después de un procedimiento de investigación.

GRÁFICO 3 • BANDERAS ROJAS Y RESPUESTAS

Observación	Implica que la alerta debe generar un comentario que destaque el problema en el proceso. No impide que el proceso de adquisición avance.
Retención	Implica que el verificador de la DNCP observa lo que la convocante debe corregir sobre el proceso de contratación para poder pasar a la siguiente etapa.
Nota de responsabilidad	Implica que la UOC debe firmar un documento en el que declara que la alerta no constituye un fraude. El aviso es preparado por el departamento legal de la DNCP.

Tomando en cuenta la legislación de Paraguay, los funcionarios públicos de la DNCP, con el acompañamiento del equipo del BID, definieron qué alertas y qué respuesta debida correspondían a cada una de las siete banderas rojas, de modo que los usuarios en los procesos de contratación tengan claridad sobre lo que se espera.

3. PREPARAR EL CAMINO PARA SOLUCIONES DE BANDERAS ROJAS EXITOSAS

La herramienta que se ha desarrollado en Paraguay en los últimos dos años comenzó como un proyecto piloto y seguirá siendo mejorada a lo largo del tiempo en asociación

GRÁFICO 4 • BANDERAS ROJAS PRIORITARIAS, NIVELES DE AMENAZA Y RESPUESTAS

BANDERAS ROJAS	ALERTA	RESPUESTA
1. Ítems por debajo de los valores de referencia y montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación.	Alerta	Observación
2. División de una compra más grande en trozos más pequeños con montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación.	Investigación	Retención
3. Ítems similares son comprados a través de diferentes procesos de licitación abiertos por la misma entidad en el mismo año fiscal y con montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación.	Investigación	Retención
4. Adendas que aumentan el valor del contrato y los montos finales justo por debajo de los umbrales de aprobación.	Alerta	Nota de responsabilidad
5. Adjudicación del contrato a un proveedor que actualmente está sancionado y aparece en la lista de la DNCP y en listas de sanciones internacionales.	Investigación	Retención
6. Múltiples órdenes de pagos con pagos que fueron efectuados antes de que se firmara el contrato.	Alerta	Observación
7. Múltiples órdenes de pagos donde la suma de los pagos supera el valor total del contrato y las adendas.	Alerta	Observación

con instituciones locales. Sin embargo, ya se han extraído varias lecciones clave de los resultados obtenidos en el proyecto piloto, las cuales resultarán útiles para mejorar el diseño de soluciones similares en el futuro en toda América Latina y el Caribe (ALC).

Para ser efectiva, cualquier reforma de los sistemas de contratación pública, por pequeña que sea, debe considerar el contexto institucional, político, social, cultural y económico del país anfitrión. El primer paso para los responsables de las políticas que buscan incorporar una solución de banderas rojas en su proceso de contratación consiste en evaluar si el marco regulatorio e institucional existente es suficientemente flexible y se presta a la implementación de una solución de ese tipo, e identificar cualquier ámbito potencial que pueda requerir ajustes o más recursos. Las capacidades tecnológicas y basadas en las competencias existentes son también importantes en este esfuerzo. En Paraguay, por ejemplo, el crecimiento de las capacidades tecnológicas de *back-end* y la capacitación de funcionarios públicos en el uso de sistemas y herramientas basados en tecnologías también fueron importantes para ampliar la escala hacia herramientas más complejas y refinadas.

Contexto legal y regulatorio

El marco legal y regulatorio dentro del cual se produce la contratación pública es crucial. El marco existente debe tener un cierto margen de flexibilidad, caso contrario sería incapaz de incorporar iniciativas innovadoras. El marco ideal dentro del cual desarrollar una solución como la descrita es un marco claro, coherente, integral, accesible y flexible, como el que se describe en el gráfico 5.

GRÁFICO 5 • CRITERIOS CLAVE PARA DESARROLLAR UNA SOLUCIÓN DE BANDERAS ROJAS

Claridad	Principios transparentes y sólidos del proceso de contratación pública, que subrayen su compromiso con la transparencia, la integridad, la justicia, la competitividad y la eficiencia.
Coherencia	Coordinación y armonía entre diferentes procedimientos de contratación pública a lo largo del proceso y en diferentes niveles de gobierno para evitar contradicciones e incertidumbre.
Integralidad	Consideración de todos los aspectos clave del proceso de contratación pública, incluidas reglas de procedimiento, tipos de contratación, sanciones y delegación de responsabilidades.
Accesibilidad	Herramientas de uso fácil de modo que los ciudadanos interesados en la contratación pública, así como los operadores y contratistas implicados en un proceso particular, puedan seguir, comprender o utilizar el sistema.
Flexibilidad	Condiciones para ajustar y actualizar fácilmente disposiciones legales y de procedimiento específicas de manera oportuna a la vez que se preservan los principios esenciales de los procesos de contratación pública.

Como se mencionó anteriormente, la solución de banderas rojas fue concebida para adaptarse e integrarse plenamente en el proceso de contratación local, lo que significa que no puede prescindir de un contexto legal favorable para tener éxito. Como lo ilustra el caso de Paraguay, para que la solución genere resultados procesables y de impacto, una jurisdicción no puede tener un contexto legal demasiado rígido o débil, y las reglas de procedimiento no pueden tener grandes brechas ni inconsistencias. Sin embargo, las reformas de la contratación pública no son sencillas, y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y sus socios se han comprometido a participar con los gobiernos de la región en la mejora de los elementos fundamentales de la contratación, diseñando y ayudando a implementar las soluciones de banderas rojas más adecuadas en los sistemas específicos de cada país.

La evaluación y la promoción permanente de la mejora de las políticas de contratación pública —su alcance, sus limitaciones y si favorecen o no la innovación— deberían realizarse en las primeras etapas del proyecto. Esto involucra necesariamente a las personas que forman parte de este marco desde las primeras etapas del proyecto. Además, los responsables de las políticas deberían seguir mejorando el marco legal de una manera que facilite la implementación de mecanismos de detección y de control adicionales.

Capacidad institucional

Un marco regulatorio sólido y flexible es esencial. Sin embargo, el pleno potencial para la solución no se logrará sin la capacidad institucional adecuada para convertir principios y disposiciones legales en acciones concretas. En este caso, la capacidad institucional se refiere a la gobernanza del sistema de contratación pública y a sus capacidades de recursos técnicos y humanos, término que Mann (2008) acuñó como “poder infraestructural”.

La gobernanza tiene que ver esencialmente con el proceso o acto de gobernar, con manejar el timón en una dirección autorizada específicamente y controlar las actividades de la administración pública para lograr los fines deseados. Es un marco de reglas, relaciones y procesos dentro y a través del cual se ejerce la autoridad. En este caso, incluye la forma en que los procesos de toma de decisiones funcionan y se coordinan a nivel nacional y local y en que las diferentes partes interesadas participan en la gestión del sistema de contratación pública para lograr objetivos organizacionales como la rendición de cuentas, la transparencia, la sensibilidad, el Estado de derecho, la estabilidad, la equidad y la inclusión.

Lo más importante es que la buena gobernanza en la contratación se entienda como la capacidad de esta estructura de gestión de proporcionar resultados predecibles, abiertos y fundamentados de las políticas, en oposición a las políticas arbitrarias, la burocracia irresponsable, los malos procedimientos de vigilancia del cumplimiento y la corrupción. En la contratación pública, un sistema bien gestionado puede asegurar la consistencia y la reversibilidad de los procesos en diferentes entidades del Estado y de la incorporación de esos procesos desde el más alto nivel del sistema hasta el usuario a nivel local. La coordinación fluida y la cooperación permanente entre los diferentes actores que operan el sistema son características clave de una buena gobernanza.

Con este fin, es necesario controlar por la viabilidad técnica del plan de implementación, que incluye tanto el nivel de capacidades técnicas disponibles para implementar el proyecto como la viabilidad general de integrar la solución en los sistemas existentes. Además, es importante verificar la disponibilidad, calidad y accesibilidad de las bases de datos pertinentes, así como un criterio clave para la priorización de las banderas rojas.

La solución de banderas rojas no cumple su objetivo si los diversos niveles de gobierno no están coordinados de manera eficaz. Por ejemplo, las fallas de coordinación entre los equipos de datos, los encargados de sistemas de información y aquellos responsables de actividades de control o verificación pueden amenazar el funcionamiento de todo el sistema.

Los recursos humanos son cruciales. La gobernanza y la capacidad institucional en la contratación pública también incluyen la existencia de una fuerza laboral capacitada y con competencias adecuadas. Las soluciones de tecnología innovadora para ayudar a luchar contra las tácticas siempre cambiantes para burlar los principios de las buenas compras públicas no se pueden implementar adecuadamente sin un equipo competente. Aún más importante, dado que la solución se concibe como un activo permanente de los departamentos de contratación pública que lo gestionarán autónomamente una vez que esté implementado, será necesario generar y/o transferir las habilidades adecuadas. Invertir en las personas es esencial para que los departamentos puedan apropiarse de la solución e impulsar estructuralmente la lucha contra la corrupción.

Los recursos técnicos también son clave, y estos son los elementos que apoyan el desarrollo de soluciones para identificar las banderas rojas:

- Disponibilidad de datos (como catálogos de ítems y precios) que permiten que la herramienta identifique patrones y, por consiguiente, desviaciones que señalen cualquier situación sospechosa.
 - Información completa sobre contratistas, incluidos identificadores de contribuyentes, direcciones, contactos, estructura de propiedades y personas legalmente responsables.
 - Estandarización de los datos (como la definición de una única unidad de medida para cada partida), lo que proporciona a la herramienta información comparable para emprender el análisis.
 - Arquitectura de datos capaz de brindar soporte a herramientas de analítica de datos avanzada, procesamiento de datos y algoritmos de aprendizaje automático.
 - Integración de sistemas y bases de datos del departamento de contratación pública y otros organismos públicos como impuestos, planificación presupuestaria y departamentos jurídicos.
 - Programas de capacitación para actualizar las habilidades y comprometer a los usuarios, contribuyendo a un proceso de implementación más fluido y a la retención de talentos.
-

Participación de las partes interesadas

Aunque la tecnología es un componente crítico, la solución no puede funcionar sin la participación y el compromiso de las personas que la utilizan. Cultivar los valores y principios de un sistema de contratación pública justo y transparente con el gobierno es el requisito más básico para lograr un compromiso sólido con una solución de identificación de banderas rojas. Un equipo compuesto por profesionales que analizan y evalúan el bien público, el Estado de derecho y la transparencia es un punto de partida crucial para la implementación de la solución descrita.

También es importante promover activamente la participación de diversas partes interesadas desde el comienzo mismo del proceso. El compromiso de apoyar la implementación, de proporcionar retroalimentación constante para mejorar la herramienta

y de utilizarla de manera adecuada resulta fundamental para consolidar la solución de banderas rojas como una solución duradera. Conseguir el compromiso a largo plazo con el proceso de implementar esta solución implica la promoción de una participación de múltiples partes interesadas en la iniciativa. La herramienta no prosperará sin usuarios que la vuelvan procesable y líderes que proporcionen las condiciones para permitir que esto ocurra. Las partes interesadas que ocupen un rol en el proceso se mostrarán mucho más abiertas a incorporar la solución en sus rutinas operativas diarias, y en línea con lo señalado por Fung *et al.* (2007), se sentirán mucho más confiadas para explorar sus características y beneficiarse de su potencial.

Un conjunto amplio de partes interesadas debe involucrarse a diario durante las etapas más tempranas del proceso, sin que esto se limite a los funcionarios de mayor rango sino que incluya a expertos técnicos burocráticos y, sobre todo, a expertos funcionales más familiarizados con los aspectos operativos del proceso de contratación. Los beneficios de este enfoque más inclusivo son varios: i) entender las necesidades de los usuarios a nivel local proporciona a los asesores externos, como la cooperación internacional, valiosa información sobre las perspectivas acerca de los puntos fuertes y los defectos del sistema existente; ii) incluir a múltiples partes interesadas para alinear expectativas (alcance, recursos requeridos y calendario) contribuye a gestionar la resistencia burocrática inherente a los proyectos que comprenden cambios considerables y duraderos en procesos y roles; iii) permitir al equipo del proyecto identificar interdependencias cruciales entre las actividades y procesos de diferentes equipos e instituciones así como posibles efectos secundarios, fomentar la cooperación entre los equipos y proporcionar un enfoque más holístico e integrado del proyecto, allanando el camino para una implementación más fluida; iv) demandar la retroalimentación continua de los usuarios finales es esencial y el procedimiento para asegurar este resultado debe diseñarse de manera que se evite crear una carga de trabajo adicional que perturbe el proceso de contratación; el sistema de retroalimentación debe ser eficiente pero sencillo, y v) trabajar en un diseño de uso fácil también es esencial, más allá de los algoritmos y las características *back-end* que son importantes para que la solución funcione en sistemas *front-end* intuitivos y fácilmente comprensibles.

Adopción de un marco de prueba y error ágil para promover la innovación

La apertura al cambio, el aprendizaje a partir de las fallas y las innovaciones son factores clave para el éxito. La resistencia al cambio y la adopción de marcos rígidos es un obstáculo importante para cualquier iniciativa que pretenda promover la innovación en la

contratación. Los riesgos de la corrupción y el fraude evolucionan constantemente y las estrategias y respuestas para gestionar estos riesgos deben desarrollarse con la misma rapidez.

De la misma manera, el uso innovador de tecnología y datos debe incentivarse y no prosperará en una contratación y sistema público conservadores. La exploración de nuevas soluciones a veces conduce a fracasos, que también traerán consigo valiosas lecciones. Aceptar y gestionar estas lecciones a lo largo del proceso es parte del aprendizaje que allana el camino para una evolución y una mejora innovadoras. En ese sentido, el escalamiento de la iniciativa de MapalInversiones¹⁴ es un ejemplo útil para seguir. Lo que comenzó como un proyecto piloto de una herramienta de transparencia en línea en un país (Colombia) ha ido escalando hasta un sistema de gestión pública multifuncional adaptable que se centra en la total rastreabilidad de los proyectos, y pronto se implementará en más de 10 países.

4. CONCLUSIONES

En momentos de crisis donde hay mucho en juego y las decisiones sobre el gasto se toman sobre la marcha, las personas que vigilan se fijan normalmente en el sistema de contratación pública, y por un buen motivo. El fraude y la corrupción han aumentado luego de las crisis humanitarias en la región de América Latina y el Caribe (ALC): el huracán Mitch de 1998 en América Central, el terremoto de 2010 en Haití o la respuesta ante El Niño en los Andes en 2017.

Más recientemente, los impactos de la pandemia de la COVID-19 en la salud pública y la economía han exacerbado las presiones fiscales y han propiciado un llamamiento a nivel mundial por una contratación pública más transparente y optimizada. Las organizaciones internacionales como el BID, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI) han adoptado medidas inmediatas para reforzar su compromiso con la transparencia y los principios de integridad, situando la gestión financiera y la lucha contra la corrupción no solo en el centro de la agenda para el desarrollo sino también como un aspecto fundamental para mantener la estabilidad macroeconómica.

¹⁴ <https://www.iadb.org/en/reform-modernization-state/initiatives-investmentmap>.

La solución de banderas rojas descrita en este documento es una de las iniciativas que combinan el uso de tecnologías de vanguardia, la adhesión a normas internacionales y una cantidad incansable de trabajo para analizar el marco legal y regulatorio. En este sentido, si bien la solución de banderas rojas ensayada en Paraguay utiliza una analítica de datos avanzada basada en algoritmos y aprendizaje automático, la innovación de esta solución va más allá del componente tecnológico.

Los elementos clave de la solución digital de banderas rojas son: en primer lugar, se trata de una solución consistente con el marco legal y regulatorio. En segundo lugar está el hecho de que las banderas rojas son procesables *ex ante*, e impiden decisiones que pueden constituir una violación de las regulaciones de contratación, modificando por lo tanto la naturaleza de la lucha contra la corrupción de reactiva a proactiva. En tercer lugar, se trata de una solución que fue desarrollada con la agencia responsable con el objetivo de regular y supervisar el proceso de contratación, dejándola en manos de agentes públicos que son responsables de impedir el fraude y la corrupción en la contratación pública.

Por último, a continuación figuran cuatro aspectos que quisiéramos destacar dado que pueden resultar útiles para cualquier país que se propone desarrollar una solución transaccional de banderas rojas en la contratación pública:

- Conocimiento local: El conocimiento local debe ser el punto de partida para la implementación. Los aportes de los funcionarios públicos han sido cruciales para que la solución sea efectiva y sostenible a lo largo del tiempo. La selección de las banderas rojas, por ejemplo, se basa en el conocimiento local del proceso y de los temas a los que está expuesta. La DNCP en Paraguay aportó conocimiento fundamental sobre los temas que debían priorizarse y sirvió como el actor institucional clave para coordinar estos esfuerzos.
- Marco legal y regulatorio: Ajustar el marco legal aplicable, las agencias de supervisión pertinentes y los organismos sancionadores reduce la exposición del gobierno a las reclamaciones legales y brinda confianza a los usuarios de la solución para que adopten las decisiones requeridas, en este caso, basándose en información proactiva sobre los riesgos en el sistema de contratación. Esto permite a los usuarios finales de la solución de banderas rojas ser protagonistas en la evolución del proceso de contratación.
- Calidad de la información: El concepto “entra basura, sale basura” es particularmente adecuado para este tipo de soluciones. Si la calidad de los datos que se ingresan en

el algoritmo no es buena, el resultado no será nada superior. Las inquietudes respecto de la calidad de la información deben abordarse prestando atención a las fuentes de los datos, particularmente aquellos campos de información que se requerirán para la solución de banderas rojas. Una buena práctica para conservar la calidad de los datos a lo largo del tiempo consiste en colocar diferentes sectores del gobierno como usuarios de las bases de datos del propio gobierno. Esto contribuye a garantizar la calidad y la rendición de cuentas horizontal. Otra buena práctica al construir una base de datos que se podría utilizar para una solución de bandera roja consiste en crear y mantener un catálogo de precios. Es importante prestar especial atención al desarrollo y mejoramiento continuo de un catálogo de precios basado en precios históricos, que ayude a las unidades contratantes a mejorar en la planificación del proceso de contratación y a detectar irregularidades potenciales.

- Prueba y capacitación de los algoritmos: Los algoritmos desarrollados para implementar las banderas rojas deben ser constantemente probados y capacitados en diferentes variables. Esto permitirá identificar eficazmente las actividades sospechosas y las migraciones potenciales de las reglas y parámetros establecidos. La programación de las contrataciones es, por ejemplo, una de esas variables clave. En el caso de Paraguay, esto ha requerido una comparación entre el plazo final estipulado en la documentación específica de la contratación y una referencia preestablecida de lo que se considera “demasiado breve” (por ejemplo, tres días laborales, o menos de la mitad de la duración estándar de un período de “buenas prácticas” para la recepción de las licitaciones).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ageh, K. 2019. When artificial intelligence met public procurement. Improving the world bank's suspension and debarment system with machine learning. *Public Contract Law Journal*. 48(3): 565-591. Retrieved from ABI/INFORM Global (Corporate) database. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2391976837>.

Baader, G. y H. Krcmar. 2018. Reducing false positives in fraud detection: Combining the red flag approach with process mining. *International Journal of Accounting Information Systems*. 31: 1-16. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.accinf.2018.03.004>.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2020. Transparency and Integrity Sector Framework. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1023060505-96>.

Banco Mundial. 2007. Corruption and Technology in Public Procurement.

———. 2020. Enhancing Government Effectiveness and Transparency. The Fight Against Corruption. Washington D.C.: Banco Mundial.

Bandiera, O., A. Prat y T. Valletti. 2008. Active and Passive Waste in Government Spending: Evidence from a Policy Experiment. CEIS Research Paper 115. Rome: Tor Vergata University.

Bobilev, R., A. Guglielmo, E. Paltseva *et al.* 2015. Public Procurement Thresholds and Data in Sweden. KKV Report 2015:3.

Cingolani, L. 2022. Infrastructural state capacity in the digital age: What drives the performance of COVID-19 tracing apps? *Governance*. 1-23.

Cingolani, L, M. Fazekas, R. Martínez Barranco *et al.* 2016. Towards a comprehensive mapping of information on public procurement tendering and its actors across Europe.

Coviello, D., A. Guglielmo y G. Spagnolo. 2018. The Effect of Discretion on Procurement Performance. *Management Science*. 64(2): 715-738. Disponible en: <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2628>.

Dávid-Barrett, E. y M. Fazekas. 2020. Grand Corruption and Government Change: An Analysis of Partisan Favoritism in Public Procurement. *European Journal on Criminal Policy and Research*. 26. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333809589_Grand_corruption_and_government_change_an_analysis_of_partisan_favoritism_in_public_procurement.

Decarolis, F. y C. Giorgiantonio. 2020. Corruption Red Flags in Public Procurement: New Evidence from Italian Calls for Tenders. No. 544. Questioni di Economia e Finanza (Occasional Papers). Bank of Italy, Economic Research and International Relations Area. Disponible en: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2020-0544/QEF_544_20.pdf.

De Michele, R. y G. Pierri. 2020. Transparency and Digital Government: The Impact of COMPR.AR in Argentina. Documento de discusión IDB-DP-767. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Di Tella, R. y E. Schargrodsky. 2003. The Role of Wages and Auditing During a Crackdown on Corruption in the City of Buenos Aires. *Journal of Law, Economics and Organization*. 269.

Fazekas, M., L. Cingolani y B. Tóth. 2016. A comprehensive review of objective corruption proxies in public procurement: Risky actors, transactions, and vehicles of rent extraction.

Fazekas, M. y E. Dávid-Barrett. 2015. Corruption Risks in UK Public Procurement and New Anticorruption Tools.

Fazekas, M. y G. Kocsis. 2017. Uncovering High-Level Corruption: Cross-National Objective Corruption Risk Indicators Using Public Procurement Data. *British Journal of Political Science*. Disponible en: <https://doi.org/10.17863/CAM.12545>.

Ferwerda, J., I. Deleanu y B. Unger. 2017. Corruption in Public Procurement: Finding the Right Indicators. *European Journal on Criminal Policy and Research*. 23: 245-267.

Fung, A., M. Graham y D. Weil. 2007. Full Disclosure: The Perils and Promise of Transparency. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

García Rodríguez, M. J., V. Rodríguez-Montequín, P. Ballesteros-Pérez *et al.* 2022. Collusion detection in public procurement auctions with machine learning algorithms. *Automation*

in Construction. Vol. 133. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580521004982>.

Gupta, S., H. Davoodi y E. Tiongson. 2000. Corruption and the Provision of Health Care and Education Services. IMF Working Paper WP/00/116. Washington, D.C.: Fondo Monetario Internacional.

Huber, M., D. Imhof y R. Ishii. 2022. Transnational machine learning with screens for flagging bid-rigging cartels. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A, Statistics in Society*. 185(3): 1074-1114. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/rssa.12811>.

Huber, M. y D. Imhof. 2019. Machine learning with screens for detecting bid-rigging cartels. *International Journal of Industrial Organization*. 65: 277-301. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijindorg.2019.04.002>.

Izquierdo, A., C. Pessino y G. Vuletin. 2018. Better Spending for Better Lives: How Latin America and the Caribbean Can Do More with Less. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Jascisens, V. 2014. To Divide or Not: Threshold Effects in the Below Threshold Procurement in Latvia. Master's Thesis. Toulouse School of Economics.

Kahn, T., A. Baron y J. C. Vieyra. 2018. Digital Technologies for Transparency in Public Investment: New Tools to Empower Citizens and Governments. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/publication/digital-technologies-transparency-public-investment-new-tools-empower-citizens-and>.

Kenny, C. 2007. Construction, Corruption, and Developing Countries. Report WPS4271. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Kenny, C. y M. Musatova. 2011. Red Flags of Corruption' in World Bank Projects: An Analysis of Infrastructure Contracts. En: Rose-Ackerman, S. y T. Søreide (Eds.). *International Handbook on the Economics of Corruption*. Segundo volumen, capítulo 18. Edward Elgar Publishing. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar.

Knack, S., N. Biletska y K. Kacker. 2017. Deterring Kickbacks and Encouraging Entry in Public Procurement Markets: Evidence from Firm Surveys in 88 Developing Countries. Policy Research Working Paper No. 8078. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Köbis, N., C. Starke e I. Rahwan. 2022. The promise and perils of using artificial intelligence to fight corruption. *Nature Machine Intelligence*. 4: 418-424.

Lanovaz, M. J., A. R. Giannakakos y O. Destras. 2020. Machine learning to analyze single-case data: A proof of concept. *Perspectives on Behavior Science*. 43(1): 21-38. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40614-020-00244-0>.

Lauletta, M., M. Rossi, J. C. Vieyra *et al.* 2019. Monitoring Public Investment: The Impact of MapaRegaías in Colombia. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/monitoring-public-investment-impact-maparegalias-colombia>.

Mann, M. 2008. Infrastructural power revisited. *Studies in Comparative International Development*. 43(3): 355-365.

McDevitt, A. 2022. State of the Evidence: Open Contracting.

Naciones Unidas. 2012. Transparencia y contratación pública. Suplemento del Informe Estadístico Anual sobre las Actividades de Adquisición de Naciones Unidas, 2011.

Neupane, A., J. Soar, K. Vaidya *et al.* 2012. Role of Public E-Procurement Technology to Reduce Corruption in Government Procurement. Actas del 5.º Congreso Internacional de Contratación Pública (IPPC5). 17-19 de agosto, Seattle. 304-334.

North, D. 1990. Instituciones, cambio institucional y desempeño económico. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México: México.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2016. Corruption in Public Procurement. París: OECD Publishing.

Palguta, J. y F. Pertold. 2014. Corruption and Manipulation of Public Procurement: Evidence from the Introduction of Discretionary Thresholds. Mimeo.

Petheram, A., W. Pasquarelli y R. Stirling. 2019. The Next Generation of Anti-Corruption Tools: Big Data, Open Data & Artificial Intelligence. Oxford, Reino Unido: Oxford Insights.

Pierri, G., M. J. Jarquín y R. de Michele. 2021. Transparency and Gender: The Impact of Electronic Purchasing on Access to Public Bidding by Women-Led Small and Medium-Sized Enterprises. Documento de discusión IDB-DP-910. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Pierri, G. y M. Lafuente. 2020. Digital Government and Corruption: The Impact of Citizen Oversight and InfObras on the Efficiency of the Execution of Public Works in Peru. Discussion Paper IDB- DP-832. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Rossi, M., A. Vázquez y J. C. Vieyra. 2020. Information Disclosure and the Performance of Public Investment: The Case of Costa Rica. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/information-disclosure-and-the-performance-of-public-investment-the-case-of-costa-rica>.

Shen, Y., F. E. Shamout, J. R. Oliver *et al.* 2021. Artificial intelligence system reduces false-positive findings in the interpretation of breast ultrasound exams. *Nature Communications*. 12(1): 5645. Disponible en: <https://search.proquest.com/docview/2576111987>.

Torres Berru, Y. *et al.* 2020. Artificial Intelligence Techniques to Detect and Prevent Corruption in Procurement: A Systematic Literature Review. En: Botto-Tobar, M. *et al.* (Eds.). *Applied Technologies*. Communications in Computer and Information Science 1194, IIª Parte (págs. 254-268). Berlín: Springer.

Tóth, B., M. Fazekas, Á. Czibik *et al.* 2015. Toolkit for detecting collusive bidding in public procurement.

Vaidya, K., A. S. M. Sajeev y G. Callender. 2006. Critical factors that influence e-procurement implementation success in the public sector. *Journal of Public Procurement*. 6(1&3): 70-99.

Ware, G. T., S. Moss, J. E. Campos *et al.* 2007. Corruption in Public Procurement. A Perennial Challenge. En: Campos, E. J. y S. Pradhan (Eds.). 2007. *The Many Faces of Corruption: Tracking Vulnerabilities at the Sector Level*. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Wikrent, K. 2016. Red Flags for Integrity: Giving the Green Light to Open Data Solutions. Open Contracting Blog, November 30. Disponible en: <http://www.open-contracting.org/2016/11/30/red-flags-integrity-giving-green-light-open-data-solutions/>.

