

Métodos estadísticos e integridad electoral: las elecciones brasileñas de 2022¹

Statistical methods and electoral integrity: The 2022 brazilian elections

Ary Jorge Aguiar Nogueira

 <https://orcid.org/0000-0003-4914-3929>

Universidad de São Paulo. Brasil

Correo electrónico: aryjorge@usp.br

DOI: <https://doi.org/10.22201/ijj.24487910e.2024.21.18145>

Sumario: I. Introducción. II. Materiales y métodos.
III. Resultados. IV. Discusión. V. Agradecimientos.
VI. Referencias.

I. Introducción

El fraude electoral, la utilización de métodos encubiertos e ilegales para manipular el resultado de las elecciones, distorsiona la representación, obstaculiza la rendición de cuentas y socava la legitimidad de los gobiernos (Lehoucq, 2003). En consecuencia, un aspecto crucial de las democracias representativas es asegurar que los resultados electorales reflejen con precisión las preferencias y la voluntad de los votantes (Deckert, Myagkov y Ordeshook, 2011). Este es uno de los principales aspectos de la integridad electo-

¹ Este artículo fue publicado originalmente en inglés como: Nogueira, A. J. A., “Statistical methods and electoral integrity: the 2022 brazilian elections”, *Beijing Law Review*, vol. 14, 2023, 727-738. <https://doi.org/10.4236/blr.2023.142039>

ral. Tradicionalmente, en ciencia política, la integridad electoral se refiere a estándares internacionales y normas globales que rigen la conducta apropiada de las elecciones (Norris *et al.*, 2014). Sin embargo, en la ley electoral brasileña el concepto de *integridad electoral* se refiere a mucho más que eso.

Brasil ha adoptado un modelo de gobernanza electoral caracterizado por un organismo independiente de gestión electoral (EMB, por sus siglas en inglés), la Justicia Electoral, que es una rama del Poder Judicial federal dedicada por completo a la gestión de todos los aspectos relacionados con el proceso electoral (Marchetti, 2008). Aunque los EMB independientes son ahora el modelo institucional más común para la gestión electoral en el mundo (Catt *et al.*, 2014; López-Pintor, 2000; Wall *et al.*, 2006), el caso brasileño es emblemático, ya que el país cuenta con uno de los EMB más antiguos del mundo, siendo el Tribunal Superior Electoral Brasileño creado en 1932.

Por lo tanto, en la ley electoral brasileña, el concepto de integridad electoral se refiere a un conjunto de principios, reglas y normas destinadas a garantizar la equidad, transparencia y justicia en todo el proceso electoral. Esto abarca la protección de los derechos fundamentales de los votantes, la garantía de la seguridad y confiabilidad de las máquinas de votación electrónica, la promoción de la transparencia en el financiamiento de campañas, el mantenimiento de la transparencia en el recuento de votos y otros elementos cruciales que fomentan la confiabilidad y legitimidad de las elecciones.

En este breve artículo, propongo una combinación de métodos cuantitativos para detectar posibles anomalías en los resultados electorales. Sugiero combinar el método centrado en los dígitos (último dígito) con un conteo rápido (*quick count*) para identificar cualquier desviación significativa de una elección justa ideal y los resultados obtenidos en la segunda vuelta de las elecciones presidenciales de 2022 en Brasil. Entiendo por “elecciones justas” aquellas que son libres y “limpias”, sin manipulación alguna en favor de un candidato en particular (Beber y Scacco, 2012).

Brasil es un ejemplo notable de un país que ha enfrentado una situación política única en los últimos años. En las elecciones presidenciales de 2018, el candidato victorioso, Jair Bolsonaro, recibió el 55.13 % de los votos válidos y alegó que fue víctima de fraude electoral, afirmando que habría ganado en la primera vuelta si no fuera por la supuesta actividad fraudulenta. Después de esto, Brasil experimentó un periodo de aumento de la polarización

política. Aunque las elecciones presidenciales brasileñas de 2018 ya fueron objeto de un análisis estadístico exhaustivo por Figueiredo Filho, Silva y Carvalho (2022), y no se identificaron pruebas concretas de fraude, el tema del fraude electoral ha vuelto a ganar protagonismo en 2022.

Lula da Silva, el ex presidente de Brasil y candidato del Partido de los Trabajadores (PT), ha sido elegido como el nuevo presidente de Brasil, después de derrotar al presidente en ejercicio, Jair Bolsonaro del Partido Liberal (PL), en la segunda vuelta de las elecciones, celebradas el 30 de octubre de 2022. Lula construyó una amplia coalición que abarcó líderes de izquierda, centro y derecha moderada, lo que le ayudó a asegurar una victoria ajustada.

La elección nacional fue muy reñida, con una diferencia de poco más de dos millones de votos, que representó menos del 2 %. Como resultado de este estrecho resultado, los partidarios del presidente Bolsonaro salieron a las calles en protesta. Esta elección también destacó un lamentable prejuicio contra la población de la región noreste de Brasil, que es el lugar de origen de Lula da Silva y su base electoral principal.

Decidí centrar mi análisis en los datos de un solo estado, Alagoas, a pesar de las limitaciones que esto pueda imponer a la investigación. Esta elección se hizo en respuesta a una demanda que surgió después de la circulación de un documento falso en Internet que ponía en duda la integridad de las máquinas de votación electrónicas utilizadas en la región noreste de Brasil (Nogueira, 2023). El documento presentaba mucha información falsa sobre Alagoas, lo que llevó a confusión entre aquellos que no estaban bien informados sobre el sistema electoral del país.

Alagoas es un estado en la región noreste de Brasil, compuesto por 102 municipios, de los cuales sólo cuatro tienen más de 50,000 votantes (Maceió, su capital, con 627,485 votantes; Arapiraca, con 150,627; Río Largo, con 62,255, y Palmeira dos Índios, con 52,692). El análisis de los resultados electorales en Alagoas sirve como muestra representativa para el resto de la región noreste. De los 1,794 municipios de la región, sólo 114 tienen un electorado de más de 50,000 votantes.

Políticamente, es un estado de gran relevancia, a pesar de su tamaño relativo. El primer presidente elegido democráticamente después del fin de la dictadura, Collor de Mello, hizo su carrera política en ese estado. Además, el actual presidente de la Cámara de Diputados de Brasil, Arthur Lira, también es de Alagoas.

Los hallazgos sugieren que no hay evidencia de fraude en los resultados electorales publicados por el Tribunal Superior Electoral Brasileño. La siguiente sección describe los materiales y métodos utilizados en el estudio. La tercera sección muestra los hallazgos estadísticos. La última sección concluye y explora las implicaciones de los resultados de la investigación y reconoce sus limitaciones.

II. Materiales y métodos

Utilicé datos públicos disponibles en el Portal de Datos Abiertos del TSE (Tribunal Superior Electoral), el Órgano de Administración Electoral brasileño (EMB, por sus siglas en inglés). En un principio, elegí utilizar la distribución del último dígito del recuento de votos válidos otorgados a cada candidato, combinado con el análisis de la frecuencia del 0 y el 5, de igual manera que con los demás dígitos.

Mack y Stoetzer (2019) argumentan que la prueba del último dígito es un método único para detectar fraude electoral. Supone que un manipulador reemplaza los recuentos de votos de una hoja de resultados electorales con números falsos, pero no logra que los números parezcan aleatorios.

Teóricamente, los datos libres de manipulación deberían exhibir una media aproximada de 4.5 y una distribución uniforme de los dígitos, y cada dígito debería aparecer el 10 % del tiempo. Del mismo modo, según Beber y Scacco (2012), los últimos dígitos ocurrirán con igual frecuencia para una gran clase de distribuciones teóricas. Los retornos electorales no fraudulentos probablemente serán extraídos de dicha distribución.

En esencia, debido a la incapacidad inherente de los seres humanos para generar secuencias verdaderamente aleatorias, se espera que, en una elección justa, la distribución del último dígito del número de votos recibidos por cada candidato sea uniforme. Por otro lado, la ocurrencia desproporcionada de cualquier número podría indicar que el número total de votos fue manipulado intencionalmente (fraude). Esta lógica es la base del análisis de frecuencia de los últimos dígitos 0 y 5. En ausencia de fraude, su frecuencia promedio debería acercarse a 0.2 o 20 %.

Además, realicé una simulación de un conteo rápido (*quick count*), que es un método de evaluación estadística ampliamente utilizado por los observadores internacionales de elecciones (Enikolopov, 2013; Long, 2023;

Mulyadi y Aridhayandi, 2020; Pusklatwas, 2019; Williams y Curiel, 2020). Un conteo rápido es un método de evaluación estadística utilizado para estimar los resultados de una elección casi en tiempo real. Por lo general, recopila una muestra de votos de estaciones de votación seleccionadas al azar y extrapola los resultados a toda la población. El objetivo de un conteo rápido es proporcionar una estimación precisa y oportuna de los resultados de la elección, lo que ayuda a construir confianza en el proceso electoral y reducir el riesgo de fraude electoral.

Los conteos rápidos son ampliamente utilizados por observadores internacionales de elecciones y son considerados una herramienta efectiva para detectar fraudes y promover la integridad electoral. Como Estak, Nevitte y Cowan (2002, p. 1) nos recuerdan,

los conteos rápidos pueden proyectar o verificar resultados oficiales, detectar y reportar irregularidades o exponer fraudes. En la mayoría de los casos, los conteos rápidos generan confianza en el trabajo de los funcionarios electorales y en la legitimidad del proceso electoral.

Tuve que ajustar mi investigación porque el conteo rápido típico implica reclutar voluntarios para recopilar resultados parciales de estaciones de votación preseleccionadas, que conforman la muestra a comparar con los resultados oficiales publicados por la autoridad electoral local. Además, la recolección precisa de datos para un conteo rápido se realiza generalmente inmediatamente después del cierre de las urnas. Como esos pasos ya habían sido completados, tuve que confiar en los resultados publicados de las urnas por el Tribunal Superior Electoral de Brasil en Internet. El informe de urna es un documento en papel emitido por la máquina de votación electrónica al final de la elección. El Tribunal Superior Electoral de Brasil alienta a los representantes de los partidos y a los ciudadanos a verificar inmediatamente el número de votos en todas las máquinas de votación contra la información publicada en línea, justo después del cierre de las urnas.

Establecí una muestra basada en el número total de mesas de votación presentes en el estado (6,626) con un margen de error de muestreo del 5% y un nivel de confianza del 95%. Elegí considerar la distribución de la población como más heterogénea (50/50), lo que resultó en una muestra de 364 secciones seleccionadas utilizando la función de generación de nú-

meros aleatorios de *MS Office Excel*. Todas las estimaciones estadísticas se realizaron utilizando *IBM SPSS Statistics* versión 27.

Siguiendo las mejores prácticas científicas, los materiales para la replicación, incluidos los datos y las hojas de cálculo, están disponibles en una plataforma de acceso público (Nogueira, 2022). El documento falso también está disponible (Nogueira, 2023), pero sólo con fines académicos. Debo enfatizar que difundir noticias falsas sobre el sistema electoral brasileño es un delito punible que puede resultar en prisión.

III. Resultados

Esta sección presenta los principales hallazgos de la investigación en el siguiente orden: promedio del último dígito; análisis de la frecuencia de los últimos dígitos 0 y 5; y conteo rápido.

1. Promedio del último dígito

La tabla 1 muestra el promedio del último dígito de los votos válidos obtenidos por los candidatos en cada una de las 6626 mesas electorales en el estado de Alagoas. Vale la pena señalar que los valores obtenidos por los candidatos se ajustan estrechamente al parámetro teórico esperado de 4.5.

Tabla 1. Promedio del último dígito de los votos válidos en la segunda vuelta de las elecciones - Alagoas

Candidato	μ^1	95 % CI. ²	N ³
Jair Bolsonaro (PL)	4.53	4.45 – 4.60	6,626
Lula da Silva (PT)	4.47	4.40 – 4.53	6,626

FUENTE: elaboración propia (2023).

¹ μ represents the observed average of the last digits. The expectation theory of a fair election ($\mu=4.5$).

² Calculated values based on one thousand nonparametric bootstrapping interactions.

³ N represents the number of polling stations considered.

La letra griega μ representa el promedio observado de los últimos dígitos. La teoría de expectativas de una elección justa establece que ($\mu=4.5$). Los valores calculados se basan en mil remuestreos no paramétricos. N representa el número de secciones de votación consideradas.

Estos resultados difieren de los informados por Hicken y Mebane (2015) en sus análisis de elecciones en Afganistán ($\mu = 4.112$) y Sudáfrica ($\mu = 4.069$), donde la variación en el promedio del último dígito fue de aproximadamente el 10 %. En contraste, en el caso brasileño, el promedio varió en menos del 1 % del valor esperado (aproximadamente 0.6 % para ser más precisos).

Quiero señalar aquí que el método del promedio del último dígito es extremadamente sensible para detectar manipulaciones. Para fortalecer la evidencia, también resalté la frecuencia observada del último dígito en los votos válidos obtenidos por cada candidato (tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia en la distribución de los últimos dígitos de los votos válidos obtenidos por cada candidatura

Candidato Digit	Votos para Bolsonaro		Votos para Lula da Silva	
	Observed	Expected	Observed	Expected
0	10.0	10.0	10.2	10.0
1	9.7	10.0	10.3	10.0
2	9.7	10.0	10.2	10.0
3	10.1	10.0	9.6	10.0
4	10.2	10.0	9.9	10.0
5	9.9	10.0	10.3	10.0
6	9.9	10.0	9.5	10.0
7	10.5	10.0	10.1	10.0
8	10.1	10.0	9.4	10.0
9	10.0	10.0	10.4	10.0

FUENTE: elaboración propia (2023).

Según la literatura (Beber y Scacco, 2012; Dlugosz y Müller-Funk, 2009; Skovoroda y Lankina, 2017), una distribución justa de dígitos debería ser uniforme. Al observar la frecuencia en la distribución de los últimos dí-

gitos, mi objetivo era identificar cualquier anomalía en los votos válidos obtenidos por cada candidato (tabla 2).

Una vez más, la idea detrás de este enfoque es que, en una elección justa, la distribución de los últimos dígitos del recuento de votos debe seguir una distribución uniforme, con cada último dígito teniendo una probabilidad del 0,1 de aparecer. En otras palabras, cada último dígito (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) debería ocurrir aproximadamente el 10 % del tiempo en el recuento de votos válidos para cada candidato.

Para confirmar la validez del resultado, se reprodujo el análisis del último dígito para evaluar la distribución de otros tres indicadores que, en teoría, serían más difíciles de manipular y requerirían una empresa estadística y computacional altamente sofisticada: *a*) el número de votantes elegibles por sección; *b*) el número total de votantes que asistieron a las urnas; y *c*) el número total de votos inválidos (suma de votos en blanco y nulos).

Tabla 3. Frecuencia en la distribución de los últimos dígitos de los votantes, la asistencia y los votos inválidos

Dígitos	Votantes	Asistencia	Votos inválidos	Esperado
0	9.0	9.6	9.7	10.0
1	9.0	10.5	9.2	10.0
2	9.9	9.8	10.2	10.0
3	10.3	10.5	9.8	10.0
4	10.1	9.6	10.9	10.0
5	11.9	10.1	9.6	10.0
6	10.2	9.9	9.8	10.0
7	10.0	10.3	10.3	10.0
8	9.7	10.3	10.1	10.0
9	10.0	9.3	10.4	10.0

FUENTE: elaboración propia (2023).

Para todos los indicadores, la frecuencia del último dígito se acerca a una distribución uniforme. Estas distribuciones son similares a los resultados encontrados por Beber y Scacco (2012) sobre el recuento de votos en Suecia.

El único indicador en el que el recuento supera el margen de redondeo es el de votantes. Sin embargo, este es un indicador que no se somete a una distribución verdaderamente aleatoria. En años electorales, es común agrupar secciones de votación más pequeñas en secciones más grandes en la misma ubicación de votación, lo que afecta la distribución de votantes por sección de votación.

Quiero enfatizar que los avances recientes en la tecnología de inteligencia artificial hacen posible generar números estadísticamente coherentes electrónicamente. Sin embargo, el sistema electoral brasileño está estructurado de tal manera que la impresión y publicación de resultados individuales de máquinas de votación electrónica en cada lugar de votación antes de la tabulación centralizada por parte del Tribunal Electoral hace que la manipulación de datos sea prácticamente imposible. Cualquier inconsistencia sería detectada de inmediato.

2. Análisis de la frecuencia de los últimos dígitos 0 y 5

A continuación, se evaluó la distribución de frecuencia de los números 0 y 5 como los últimos dígitos de los votos válidos en las elecciones presidenciales de segunda vuelta de 2022. En una elección justa, se espera que la frecuencia relativa promedio de los dígitos 0 y 5 se acerque al 0.2, es decir, al 20% del total. El recuento de los 6626 centros de votación resultó en un promedio de 0.199 para Jair Bolsonaro y 0.205 para Lula da Silva, como se muestra en la tabla 4 a continuación.

Tabla 4. Frecuencia de los últimos dígitos 0 y 5 de los votos válidos en las elecciones presidenciales de segunda vuelta

Candidato	Promedio	N
Jair Bolsonaro (PL)	0.199	6,626
Lula da Silva (PT)	0.205	6,626

FUENTE: elaboración propia (2023).

Al analizar los datos presentados en la Tabla 4, se puede observar que no se detectaron desviaciones significativas. La frecuencia de los dígitos 0 y

5 se encontró aproximadamente en 0,2 (o 20%), lo que se ajusta de cerca a la frecuencia esperada según la teoría.

Según la literatura, si no hay irregularidades en el conteo de dígitos, se genera una distribución con un promedio de 0,2 para los dígitos 0 y 5 (Beber y Scacco, 2012). Para asegurar una elección justa, los resultados observados deben ser estadísticamente equivalentes a los predichos según la teoría.

3. Recuento rápido (*quick count*)

Dada la ausencia de anomalías en la distribución de los votos válidos, elaboré una simulación de recuento rápido, computando los resultados de 364 secciones seleccionadas de entre las 6626 secciones instaladas en el estado de Alagoas. El sorteo seleccionó urnas de 82 de los 102 municipios del estado. Es importante recordar que seleccioné las secciones al azar.

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 5 a continuación. La muestra corresponde a poco más del 5 % de los votos válidos del estado, lo que suma un total de 90,216 votos válidos.

Tabla 5. Distribución de votos válidos (muestra)

Candidato	Votos válidos	%
Jair Bolsonaro	38,267	42.4 %
Lula da Silva	51,949	57.6 %
Total	90,216	100 %

FUENTE: elaboración propia (2023).

Mi simulación propone que, al considerar los votos válidos de las 364 secciones, el candidato Lula da Silva debería ganar el estado de Alagoas en general con aproximadamente el 58 % de los votos, frente al 42 % para Jair Bolsonaro.

La similitud con la muestra puede ser observada en los resultados oficiales publicados por el Tribunal Superior Electoral, como se muestra en la Tabla 6 a continuación:

Tabla 6. Distribution of valid votes (elections)

Candidato	Votos válidos	%
Jair Bolsonaro	687,827	41.3 %
Lula da Silva	976,831	58.7 %
Total	1,664,658	100 %

FUENTE: elaboración propia (2023).

En el estado de Alagoas, Lula da Silva ganó con poco más del 58 % de los votos válidos, confirmando la predicción de la muestra utilizada en la simulación del conteo rápido.

IV. Discusión

Está bastante consolidada la idea de que las elecciones implican mucho más que el simple acto de votar (Cox, 1997; Lijphart, 1994; Taagepera y Shugart, 1989). Es crucial recordar que las elecciones son la base de las democracias modernas. Además, aunque tienen sus raíces en eventos independientes, el acto de votar y la consolidación de las democracias no pueden separarse en el siglo XXI. Incluso muchos señalan que elecciones bien administradas serían un requisito previo para la democracia (Pastor, 1999; Birch, 2011; Norris, 2015).

Como recuerdan Hick y Mebane (2015), si se viola una boleta, el sufragio universal pierde su característica de asegurar la responsabilidad vertical necesaria para la democracia. La manipulación de los resultados electorales es una seria amenaza para la democracia, y la prevención del fraude está directamente relacionada con el mantenimiento de la integridad electoral (Fortin-Rittberger, Harfst y Dingler, 2017; James y Clark, 2020; Levin y Alvarez, 2012).

A nivel internacional, los criterios para evaluar la integridad electoral incluyen la transparencia, la imparcialidad, el acceso a votar, el registro preciso de votantes, el secreto del voto, el recuento confiable de votos y la supervisión independiente (Van Ham, 2015).

Alvim (2015) resume cinco criterios para evaluar la integridad electoral: garantía de la libertad para ejercer el derecho al voto; estricta adheren-

cia a la legalidad del concurso; reconocimiento de la autenticidad de los resultados electorales; certeza de la imparcialidad y firmeza en la realización de elecciones por parte de la administración y los organismos de jurisdicción electoral; y preservación de la igualdad de oportunidades entre los candidatos que se someten a la elección popular.

La garantía de que los resultados electorales expresen con precisión la voluntad de los votantes es una condición fundamental para reconocer la integridad electoral. En Brasil, la integridad electoral es, sobre todo, una cuestión de doctrina legal. La Constitución federal dispone que la soberanía popular debe ejercerse por voto, y los principios de legitimidad y normalidad de las elecciones están consagrados en el artículo 14, párrafo 9, de la Constitución.

El sistema de justicia electoral brasileña surgió como respuesta a una demanda de elecciones limpias después del colapso de la República Vieja en 1930. Su primera tarea fue crear un registro nacional de votantes para eliminar la práctica tradicional de violar el principio de “un hombre, un voto” que había persistido desde el período imperial (Nogueira, 2021).

Brasil actualmente está experimentando un período altamente polarizado, donde los prejuicios de larga data contra la población del noreste han resurgido como acusaciones cuestionando la confiabilidad de los sistemas electorales en esa región. Sin embargo, no he encontrado evidencia empírica que respalde las afirmaciones de fraude en la recepción, el recuento o la presentación de votos válidos.

La investigación tiene limitaciones espaciales porque se restringió a un solo estado en la federación brasileña y limitaciones temporales (elecciones de segunda vuelta). Sin embargo, es posible inferir que las acusaciones de manipulación de votos divulgadas en Internet carecen de pruebas sólidas.

El análisis de la frecuencia promedio de los últimos dígitos de los votos válidos reveló resultados que se alinearon estrechamente con la expectativa teórica para elecciones justas (4.5). La distribución alcanzó valores cercanos al 10 % (el valor teórico ideal) con una variación máxima del 0.7 %. De manera similar, el análisis de los dígitos 0 y 5 no reveló ninguna anomalía. Las frecuencias estuvieron cerca del ideal del 0.2 o el 20 % del total.

Cuando empleé el mismo enfoque para los números de votantes elegibles, la participación de votantes por sección y los votos inválidos (la suma de votos en blanco y nulos), la distribución de frecuencia de los últimos dígitos también se acercó al 10 %.

Finalmente, pude simular la aplicación del método de conteo rápido, que es reconocido internacionalmente como un mecanismo efectivo para detectar fraude electoral. Los datos de la muestra se ajustaron estrechamente a los resultados oficiales, lo que proporciona evidencia de que no hubo indicación de manipulación fraudulenta de votos.

Por supuesto, la falta de evidencia de fraude no proporciona una prueba irrefutable de la precisión del sistema de votación electrónica adoptado en Brasil. Según Popper (2018), el criterio para el estatus científico de una teoría es su falsabilidad. Las certezas absolutas no se encuentran en el ámbito de la ciencia, sino en el de la fe religiosa. Como mencioné anteriormente, la integridad electoral es un principio fundamental del derecho electoral brasileño. Por lo tanto, la discusión sobre la integridad electoral en Brasil es principalmente un asunto legal. Sin embargo, incluso el conocimiento dogmático como el derecho puede beneficiarse del empirismo.

Existe una gran demanda de estudios transversales, por parte de la comunidad jurídica, que puedan proporcionar herramientas empíricas a los investigadores en el campo del derecho electoral. En este trabajo, mi objetivo es contribuir a los estudios sobre integridad electoral mediante la recopilación de evidencia empírica que pueda ser sometida a pruebas y examen. Nunca el debate público en el ámbito democrático ha requerido tanto de los investigadores. Esperemos estar a la altura del desafío.

V. Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a mi asesora doctora Camila Villard Duran (Ph.D. Paris 1 Panthéon-Sorbonne y Universidad de Sao Paulo), a mi colega, Julia Lambert Gomes Ferraz (Maestra en Derecho, Universidad de São Paulo), y a mi amigo, Renato Nora Coelho (funcionario público en el Tribunal Electoral Brasileño), por sus valiosos comentarios, que ayudaron a mejorar el contenido de mi manuscrito.

Además, quisiera agradecer al doctor Frederico Franco Alvim (Ph.D. Universidad del Museo Social Argentino) por su ayuda en aclarar mis preocupaciones iniciales sobre los datos.

VI. Referencias

- Alvim, F. F. (2015). Integridade eleitoral: significado e critérios de qualificação. *Ballot*, 1(2), 213-228.
- Beber, B., and Scacco, A. (2012). What the numbers say: a digit-based test for election fraud. *Political Analysis*, 20(2), 211-234.
- Birch, S. (2011). *Electoral malpractice*. Oxford University Press.
- Catt, H., Ellis, A., Maley, M., Wall, A., y Wolf, P. (2014). *Electoral management design*. International Institute for Democracy and Electoral Assistance.
- Cox, G. W. (1997). *Making votes count: strategic coordination in the world's electoral systems*. Cambridge University Press.
- Deckert, J., Myagkov, M., y Ordeshook, P. C. (2011). Benford's law and the detection of election fraud. *Political Analysis*, 19(3), 245-268.
- Dlugosz, S., y Müller-Funk, U. (2009). The value of the last digit: Statistical fraud detection with digit analysis. *Advances in Data Analysis and Classification*, 3(3), 281-300.
- Enikolopov, R., Korovkin, V., Petrova, M., Sonin, K., y Zakharov, A. (2013). Field experiment estimate of electoral fraud in Russian parliamentary elections. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(2), 448-452.
- Estak, M., Nevitte, N., y Cowan, G. (2002). *The quick count and election observation: an NDI handbook for civic organizations and political parties*. National Democratic Institute for International Affairs (NDI). https://www.ndi.org/sites/default/files/1417_elect_quickcountthdbk_0.pdf
- Figueiredo Filho, D., Silva, L., y Carvalho, E. (2022). The forensics of fraud: evidence from the 2018 Brazilian presidential election. *Forensic Science International: Synergy*, 5, 100286, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.fsisyn.2022.100286>
- Fortin-Rittberger, J., Harfst, P., y Dingler, S. C. (2017). The costs of electoral fraud: establishing the link between electoral integrity, winning an election, and satisfaction with democracy. *Journal of Elections, Public Opinion, and Parties*, 27(3), 350-368.
- Hicken, A. y Mebane Jr, W. R. (2015). *A guide to election forensics*. University of Michigan.

- James, T. S., y Clark, A. (2020). Electoral integrity, voter fraud, and voter ID in polling stations: lessons from English local elections. *Policy Studies*, 41(2-3), 190-209.
- Lehoucq, F. (2003). Electoral fraud: causes, types, and consequences. *Annual Review of Political Science*, 6, 233-256.
- Levin, I., y Alvarez, R. M. (2012). Introduction to the virtual issue: election fraud and electoral integrity. *Political Analysis*, 20(V4), 1-7.
- Lijphart, A. (1994). Democracies: forms, performance, and constitutional engineering. *European Journal of Political Research*, 25(1), 1-17.
- Long, J. D. (2023). Protecting electoral integrity in emerging democracies. En T. Madon, A. J. Gadgil, R. Anderson, L. Casaburi, K. Lee, y A. Rezaee (Eds.), *Introduction to development engineering; a framework with applications from the field* (pp. 489-512). Springer.
- López-Pintor, R. (2000). *Electoral management bodies as institutions of governance*. Bureau for Development Policy; United Nations Development Programme.
- Mack, V., y Stoetzer, L. F. (2019). Election fraud, digit tests and how humans fabricate vote counts; an experimental approach. *Electoral Studies*, 58, 31-47.
- Marchetti, V. (2008). Governança eleitoral: O modelo brasileiro de justiça eleitoral. *Dados*, 51, 865-893.
- Mulyadi, D., y Aridhayandi, M. R. (2020). The existence of a quick count in the simultaneous election vortex as part of the development Indonesian democracy in the 4.0 era. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 23, 1-5.
- Nogueira, A. J. A. (2021). A Revolução de 1930 e a criação do eleitorado brasileiro. *Revista Direito Eleitoral em Debate*. https://www.researchgate.net/publication/355189536_A_Revolucao_de_1930_e_a_criacao_do_eleitorado_brasileiro
- Nogueira, A. J. A. (2022). Elections results: Brazil (Alagoas). [Data set]. *Mendeley Data*. <https://data.mendeley.com/drafts/rd5j4k4bhp>
- Nogueira, A. J. A. (2023), Apocryphal document on fraud in Brazilian electronic voting machines. *Mendeley Data*, V1. doi: 10.17632/6gpkwpvzdn.1
- Norris, P., Frank, R. W., y Coma, F. M. i (2014). Measuring electoral integrity around the world: A new dataset. *PS: Political Science and Politics*, 47(4), 789-798.
- Norris, P. (2015). *Why elections fail*. Cambridge University Press.

- Pastor, R. A. (1999). The role of electoral administration in democratic transitions: implications for policy and research. *Democratization*, 6(4), 1-27.
- Popper, K. (2018). *Conjecturas e refutações*. Edições 70.
- Pusdiklatwas, B. P. K. P. (2019). Reviewing Presidential Candidates and Political Parties Reactions on The Results Of 2019 General Election Quick Count.
- Skovoroda, R., y Lankina, T. (2017). Fabricating votes for Putin: new tests of fraud and electoral manipulations from Russia. *Post-Soviet Affairs*, 33, 100-123.
- Taagepera, R., y Shugart, M. S. (1989). Designing electoral systems. *Electoral Studies*, 8(1), 49-58.
- Tribunal Superior Eleitoral (TSE) (2022). *Portal de dados abertos do TSE*. Recuperado de <https://dadosabertos.tse.jus.br/>
- Van Ham, C. (2015). Getting elections right? Measuring electoral integrity. *Democratization*, 22(4), 714-737.
- Van Ham, C., y Garnett, H. A. (2019). Building impartial electoral management? Institutional design, independence, and electoral integrity. *International Political Science Review*, 40(3), 313-334.
- Wall, A., Ellis, A., Ayoub, A., Dundas, C. W., Rukambe, J., y Staino, S. (2006). *Electoral management design*. International Institute for Democracy and Electoral Assistance.
- Williams, J., y Curiel, J. (2020). *Analysis of the quick count in the 2019 Bolivia election*. Center for Economic and Policy Research.
- Wibowo, A., y Darmanto, S. (2019). Impact of quick count result of president election on stock prices and trade activities in the Indonesian capital market. *Saudi Journal of Business and Management Studies*, 4(6), 487-493.