

**FACULTAD DE DERECHO**

Escuela Académico Profesional de Derecho

Tesis

**El *blockchain* como alternativa para la eficiencia en el  
ejercicio de los derechos políticos vía electrónica en  
el Perú**

Daniel Angel Iglesias Maldonado

Para optar el Título Profesional de Abogado

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decana de la Facultad de Derecho  
**DE** : Marco Antonio Palomino Aranibar  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 7 de Abril de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

"El blockchain como alternativa para la eficiencia en el ejercicio de los derechos políticos vía electrónica en el Perú"

**Autores:**

1. Daniel Angel Iglesias Maldonado – EAP. Derecho

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 17% % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 10 SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

**La firma del asesor obra en el archivo original**  
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

## **DEDICATORIA**

A mis padres, personas trabajadoras y esforzadas, que han hecho posible muchos de mis logros; y a mi abuela, quien ha sido la guía espiritual que ha forjado mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Abg. Marco Antonio Palomino Aranibar, asesor de esta investigación, por su entusiasmo, sus aportes y recomendaciones que han sido muy valiosos para emprender este proyecto.

A mi esposa Delia, por su apoyo e interés en el progreso de esta tesis.

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo general la demostración del blockchain como una alternativa en el Perú para potenciar la participación en los procesos electorales y, por consiguiente, fortalecer el ejercicio de los derechos políticos a través del voto electrónico. Este estudio es de naturaleza cualitativa; el propósito intrínseco es exploratorio y, en vista de que la meta es generar cambios normativos y propuestas de políticas públicas complementarias, su propósito extrínseco es aplicativo. En cuanto a su aproximación a los datos, se obtuvieron de fuentes indirectas, combinando recursos bibliográficos y documentos. Además, la muestra involucró el análisis de tres países y una entidad subnacional que implementaron el voto electrónico, respaldado por la tecnología blockchain. Los resultados indican que existe una asociación significativa entre la incorporación de blockchain en el proceso de votación y la corrección de algunas falencias en los sistemas electorales, evidenciando mejoras notables en la eficiencia y la confianza del electorado. La conclusión más destacada señala que el voto electrónico, respaldado por blockchain, se erige en un medio de suma trascendencia para el ejercicio de los derechos políticos, al eliminar barreras geográficas y superar obstáculos logísticos, lo que potencia la participación ciudadana y fortalece los procesos democráticos.

**Palabras clave:** derechos políticos, voto electrónico, blockchain, falencias, confianza, democracia

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to demonstrate that blockchain is a suitable alternative to enhance participation in electoral processes held in Peru and, consequently, leverage the exercise of political rights through electronic voting. This is a qualitative study with an intrinsic exploratory purpose, but provided its goal of generating regulatory changes and complementary public policy proposals, the extrinsic purpose of this study is also of an applied nature. Data was obtained from indirect sources, such as bibliographic resources and documents. The sample involved the analysis of three countries and one subnational entity, all of whom implemented electronic voting supported by blockchain technology. The results show a significant association between the incorporation of blockchain into the voting process and the correction of shortcomings in electoral systems, resulting in notable improvements in efficiency and voter confidence. The most relevant conclusion is that electronic voting supported by blockchain emerges as a highly effective means of exercising political rights, both by eliminating geographic barriers and by overcoming logistical obstacles, thereby enhancing citizen participation, and strengthening democratic processes.

**Keywords:** political rights, e-voting, blockchain, shortcomings, voter confidence, democracy

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación del problema .....	40
1.2.1. Problema general. ....	40
1.2.2. Problemas específicos.....	40
1.3. Objetivos .....	41
1.3.1. Objetivo general.....	41
1.3.2. Objetivos específicos. ....	41
1.4. Justificación .....	42
1.4.1. Impacto teórico .....	42
1.4.2. Impacto práctico.....	43
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	46
2.1. Los derechos políticos como núcleo duro a proteger.....	46
2.1.1. Antecedentes y definiciones. ....	46
2.1.2. Tratamiento desde la Constitución Política del Perú de 1993. ....	47
2.1.3. Derechos de participación ciudadana en asuntos públicos. ....	49
2.1.4. Delimitación e importancia.....	54
2.2. Tratamiento jurídico y técnico del voto electrónico .....	56
2.2.1. ¿Qué es el voto electrónico? .....	56
2.2.2. Clases de voto electrónico .....	57
2.2.3. Requerimientos técnicos desde la legislación.....	60
2.2.4. Controversia en cuanto a su uso.....	63
2.2.5. Tratamiento legal y técnico en el derecho comparado.....	68
2.3. Alcances teóricos y prácticos sobre el blockchain.....	74
2.3.1. Antecedentes: del internet de información al internet del valor .....	74
2.3.2. Definiciones sobre blockchain.....	76
2.3.3. Características .....	77
2.3.4. Elementos y requisitos .....	79
2.3.5. Clases de blockchain.....	81
2.3.6. Oportunidades .....	82
2.3.7. Desafíos por superar .....	89
2.4. Gobierno y transformación digital en el Perú .....	92
2.4.1. Derechos digitales como factor previo .....	92
2.4.2. Estado situacional de la internet en el Perú .....	96
2.4.3. Sistema nacional de transformación digital .....	99
2.5. Consideraciones para una implementación.....	105
2.5.1. Consideraciones para un análisis de impacto regulatorio ex ante.....	105
2.5.2. Análisis de calidad regulatoria.....	107

2.5.3.	Brechas sociales y de infraestructura .....	110
2.5.4.	Ciberseguridad .....	111
2.5.5.	Modelo de gobernanza .....	113
2.6.	Definición de términos .....	115
3.	CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	118
3.1.	Hipótesis .....	118
3.1.1.	Hipótesis general.....	118
3.1.2.	Hipótesis específicas .....	118
3.2.	Variables .....	118
3.2.1.	Variable independiente .....	118
3.2.2.	Variables dependientes .....	119
4.	CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	120
4.1.	Diseño de la investigación .....	120
4.2.	Tipo de investigación .....	120
4.2.1.	Según el enfoque de la investigación.....	120
4.2.2.	Según el propósito intrínseco de la investigación.....	121
4.2.3.	Según el propósito extrínseco de la investigación.....	121
4.2.4.	Según los tipos de fuentes de información.....	122
4.2.5.	Tipos de investigación según los métodos a emplearse.....	122
4.3.	Población y muestra .....	123
4.3.1.	Población.....	123
4.3.2.	Muestra .....	123
4.4.	Técnicas de recolección .....	123
4.5.	Instrumentos de recolección de datos .....	124
4.6.	Técnica de análisis de datos .....	124
5.	CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	125
5.1.	Resultados .....	125
5.1.1.	Condición sociopolítica previa .....	125
5.1.2.	Modalidad usada de voto electrónico con blockchain y respectiva edición.....	125
5.1.3.	Circunscripción donde se usó el voto electrónico implementado con blockchain.....	126
5.1.4.	Valoraciones positivas sobre la implementación de blockchain en el voto electrónico.....	126
5.1.5.	Discrepancias encontradas .....	126
5.2.	Discusión.....	127
	CONCLUSIONES .....	134
	RECOMENDACIONES.....	138
	REFERENCIAS.....	140
	ANEXOS .....	158

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Falencias consideradas a superar en el ejercicio de los derechos políticos ....	17
Tabla 2 Razones por las que el electorado se ausentó en el proceso electoral 2021 ..	22
Tabla 3 Tasa de participación y ausentismo de electores en el exterior .....	24
Tabla 4 Distribución del padrón de electoral para las elecciones generales 2021 .....	24
Tabla 5 Porcentaje requerido para los procedimientos de participación y control ciudadanos.....	26
Tabla 6 Procesos de consulta de revocatoria a nivel distrital .....	28
Tabla 7 Procesos de consulta de revocatoria a nivel provincial .....	29
Tabla 8 Distribución de montos para las elecciones según la Ley N.º 31084 .....	37
Tabla 9 Historial de normas sobre el voto electrónico en el Perú .....	39
Tabla 10 La iniciativa legislativa en la Constitución.....	50
Tabla 11 Tratados internacionales que protegen los derechos políticos .....	55
Tabla 12 Razones a favor y en contra del voto electrónico .....	67
Tabla 13 Tipo de elección donde se usa voto electrónico y último año realizada .....	69
Tabla 14 Países donde se ha implementado las tres modalidades de voto electrónico realizado.....	70
Tabla 15 Países donde se ha implementado el voto electrónico dependiendo del tipo de electores .....	71
Tabla 16 Países donde se están llevando a cabo estudios de viabilidad .....	72
Tabla 17 Países donde el sistema de voto electrónico se ha abandonado.....	73
Tabla 18 Características favorables de la tecnología blockchain .....	78
Tabla 19 Derechos contenidos en la Carta peruana de derechos digitales .....	94
Tabla 20 Valores de correlación entre la infraestructura y las variables del índice DQL .....	103
Tabla 21 Ranking y valores del índice DQL e infraestructura en América Latina y global, 2023.....	104
Tabla 22 Ajustes normativos ante una posible regulación de blockchain en Perú .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Participación electoral en las Elecciones Generales 2001-2021. ....	20
Figura 2 Tasa nacional de ausentismo nacional.....	20
Figura 3 Tasa nacional de ausentismo subnacional (Elecciones Regionales y Municipales).. ....	21
Figura 4 Probabilidad de ir a votar si el voto fuera voluntario - Perú, 2010-2021 .....	23
Figura 5 Evolución del padrón electoral 2001-2021.....	27
Figura 6 Proceso de envío de actas físicas para las elecciones en el territorio nacional .....	31
Figura 7 Proceso de envío de actas físicas para las elecciones en el exterior.....	31
Figura 8 Confianza en las elecciones en países de América Latina .....	35
Figura 9 Porcentaje de confianza de las elecciones en el Perú del 2012 - 2021 .....	36
Figura 10 Presupuesto asignado al sistema electoral según las leyes de presupuesto correspondientes .....	39
Figura 11 Derechos políticos reconocidos por la Constitución y su respectiva regulación.....	48
Figura 12 Instituciones de democracia directa y representativa en el contexto peruano .....	49
Figura 13 Tipo de elecciones presentes en el artículo 31° de la Constitución .....	54
Figura 14 Diferencias entre el voto electrónico presencial y el voto electrónico no presencial .....	58
Figura 15 Evolución del voto electrónico presencial.....	59
Figura 16 Evolución del voto electrónico no presencial.....	60
Figura 17 Requerimientos técnicos del voto electrónico .....	63
Figura 18 Ilustración del funcionamiento de la internet de la información .....	75
Figura 19 Ilustración del funcionamiento de la internet de la información .....	76
Figura 20 Comparación entre modelos de red centralizados y descentralizados (blockchain) .....	79
Figura 21 Requisitos del blockchain.....	80
Figura 22 Cuatro clases de blockchain más comunes.....	81
Figura 23 Áreas claves donde blockchain puede agregar valor agregado al sector público.....	84

Figura 24 Esquema simplificado de votación electrónica usando tokens de blockchain .....	87
Figura 25 Desafíos por superar por parte del blockchain .....	92
Figura 26 Población total de seis y más años que hace uso de internet, 2012-2021 ...	97
Figura 27 Población de seis y más años que hace uso de internet según área de residencia, 2011-2021 .....	98
Figura 28 Población de seis y más años que hace uso de internet por departamentos, 2012-2021 .....	99

## ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

CONADIS:	Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad
DQL:	Índice de Calidad de Vida Digital (Digital Quality of Life Index)
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INFOGOB:	Observatorio para la Gobernabilidad
JNE:	Jurado Nacional de Elecciones
MRE:	Ministerio de Relaciones Exteriores
MTC:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
ONPE:	Oficina Nacional de Procesos Electorales
RENIEC:	Registro Nacional de Identificación y Estado Civil
SGTD:	Secretaría de Gobierno y Transformación Digital
VENP:	Voto electrónico no presencial
VEP:	Voto electrónico presencial

## INTRODUCCIÓN

La participación en los procesos electorales y, por consiguiente, el ejercicio de los derechos políticos, generalmente, se manifiesta a través del voto o la firma en el padrón de adherentes, dependiendo del contexto. Estos procesos son gestionados en conjunto por tres organismos constitucionales autónomos: la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE), el Jurado Nacional de Elecciones (JNE) y el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC). No obstante, estos procedimientos han evidenciado notables falencias en varios aspectos. Entre estas, se incluye la desconfianza hacia los métodos tradicionales y electrónicos empleados en el sistema electoral, la alta tasa de ausentismo en elecciones generales, la inaccesibilidad que enfrentan ciertos ciudadanos en situaciones especiales, la lentitud en la determinación de los resultados, la limitada utilización del voto electrónico no presencial y los costos asociados.

Estas carencias son las motivaciones para la realización de este estudio, siendo la principal motivación la de encontrar una alternativa beneficiosa para los ciudadanos que encuentran obstáculos en el ejercicio de sus derechos políticos. Estos obstáculos abarcan la falta de accesibilidad para grupos específicos, como personas con discapacidades, individuos temporalmente inmovilizados y peruanos residentes en el extranjero; los costos elevados, tanto en términos de recursos materiales como de tiempo, asociados con los procesos electorales tradicionales y electrónicos; y la cuestión de la desconfianza que algunos ciudadanos tienen hacia los métodos actuales de votación. En consecuencia, la implementación de este estudio tiene un impacto práctico justificado por la mejora de la eficiencia en el proceso electoral y el

fortalecimiento de la participación ciudadana. Además, contribuye a la interdisciplinariedad entre nuevas tecnologías y el derecho, subrayando la importancia del Derecho Digital en el contexto peruano.

Desde una revisión de la literatura, se deduce que blockchain podría ser una tecnología impulsora del desarrollo normativo y técnico del voto electrónico, particularmente en relación con el voto no presencial. Por lo tanto, la introducción de blockchain es fundamental para mejorar el proceso electoral. Al mismo tiempo, es primordial considerar la situación del gobierno y la transformación digital para viabilizar esta propuesta y evaluar el progreso del país en la incorporación de derechos digitales en el marco legal. Esto sugiere que, en el futuro, el Estado peruano deberá adoptar la innovación como un medio para garantizar la participación plena en los procesos democráticos.

Este estudio es de naturaleza cualitativa y posee un propósito intrínseco exploratorio y, dada la meta de generar cambios normativos y propuestas de políticas públicas complementarias, un propósito extrínseco aplicativo. Los datos se obtuvieron de fuentes indirectas, incluyendo bibliografía y documentos. El análisis abarcó tres países y una entidad subnacional con voto electrónico respaldado por blockchain.

La tesis se estructura en cinco capítulos, comenzando con el planteamiento del problema en el capítulo I, que describe las deficiencias que afectan los derechos políticos, establece los objetivos y justifica la investigación. El capítulo II aborda el marco teórico, que incluye los derechos políticos como núcleo central de protección, el tratamiento jurídico y técnico del voto electrónico, los alcances teóricos y prácticos de blockchain, la situación del gobierno y la transformación digital en Perú y las consideraciones para una implementación. El capítulo III presenta las hipótesis y

variables, seguido del capítulo IV, que detalla la metodología de investigación. Finalmente, el capítulo V proporciona los resultados y su discusión.

Conforme a lo indicado, el alcance de este estudio buscó evidenciar las falencias que afectan los derechos políticos en Perú y, por ende, la democracia, especialmente en grupos de personas con movilidad reducida. También, aspiró a analizar cómo la tecnología puede abordar estas deficiencias y evaluar si Perú tiene las condiciones necesarias para implementar esta propuesta. A pesar de la escasa documentación sobre casos de estudio, Perú ya posee cierta experiencia para llevar a cabo esta iniciativa.

# 1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

## 1.1. Planteamiento del problema

La Constitución Política del Perú, en su Capítulo III, hace un tratamiento de los derechos y los deberes políticos de los peruanos, y, en el artículo 31, se describen dos clases. El primer grupo son los de participación en asuntos públicos: referéndum, iniciativa legislativa, remoción o revocación de autoridades y demanda de rendición de cuentas. El segundo grupo son el derecho a ser elegido y a elegir libremente a sus representantes.

El ejercicio de los derechos políticos se traduce, dependiendo del contexto, en el derecho al voto o la incorporación de la firma manuscrita en un padrón de adherentes. Esto se hace con el fin de manifestar la voluntad ciudadana sobre cómo deberían configurarse algunas instancias del Estado. Para ello, existen procesos desarrollados en conjunto por tres organismos constitucionales autónomos que son la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE), el Jurado Nacional de Elecciones (JNE) y el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC).

Así, los procesos alrededor de estos derechos han sido pasibles de falencias. Al respecto, se podrían citar: la desconfianza en los métodos tradicionales y electrónicos provistos por el sistema electoral, el ausentismo en las elecciones generales, la inaccesibilidad para algunos ciudadanos en condiciones especiales, la poca celeridad para determinar los resultados, la escasa implementación del voto electrónico no presencial y los costos generados. A manera de ilustrar lo mencionado, la siguiente tabla expresa una breve descripción de las falencias consideradas a superar en el ejercicio de los derechos políticos y en la obtención de resultados:

**Tabla 1***Falencias consideradas a superar en el ejercicio de los derechos políticos*

FALENCIAS	DESCRIPCIÓN
1. Inaccesibilidad para personas con discapacidad e inmovilidad temporal	Personas con discapacidad o impedimento físico temporal se ven afectadas por la obligación de movilizarse a su centro de votación.
2. Ausentismo en las elecciones generales	De un total de 25 287 954 electores habilitados (RENIEC, 2020) un 30% de ellos no acude a participar
3. Lentitud en el inicio de procesos de derechos de participación ciudadana y publicación de resultados	Algunas formas tradicionales impiden el procesamiento rápido de adherentes y el conocimiento oportuno de resultados.
4. Desconfianza en el voto tradicional y electrónico	Sectores de la sociedad desconfían de los procesos electorales y sus resultados
5. Costos generados por el Estado y los ciudadanos	Tanto el Estado y los ciudadanos asumen un costo que cada vez se incrementa.
6. Escaso avance en la implementación del voto electrónico no presencial	La evolución normativa solo se ha limitado a definir el concepto del voto electrónico no presencial y solo ha implementado el voto electrónico presencial en limitadas circunscripciones electorales.

*Nota.* Elaboración propia basada en la normatividad y estado situacional

### **Falencia N ° 1. Inaccesibilidad para personas con discapacidad e inmovilidad temporal**

De los más de tres millones de adultos con discapacidad, solo el 9% está oficialmente empadronado en el Registro Nacional de Personas con Discapacidad del Conadis (JNE, 2021a). Además, de ese grupo, solo una minoría se encuentra inscrita en los registros electorales; por ejemplo, para las elecciones regionales de 2022, el JNE informó que 146, 001 personas con discapacidad estaban autorizadas para ejercer su derecho al voto, lo que representa el un 0.6% del total de votantes, con la mayoría ubicada en Lima Metropolitana (JNE, 2022a).

En este contexto, es fundamental reconocer que la cantidad de personas afectadas no debería ser un factor limitante para proponer una solución, dado que se trata de derechos individuales. En tal sentido, se debe priorizar la mejora de la atención a estas personas sin importar su número. Por ello, existen regulaciones específicas relacionadas con el voto de personas con discapacidad y movilidad reducida. Por ejemplo, el Protocolo para la atención a las personas con discapacidad y la atención preferente, aprobado por la Resolución Jefatural N.º 002999-2022-JN/ONPE del 01 de septiembre de 2022, dicho documento refiere directrices para los funcionarios en cuanto a la atención preferente a ciudadanos con discapacidad, mujeres gestantes y adultos mayores tanto en los trámites que involucren a la ONPE como en elecciones. Incluso, en el contexto de las últimas elecciones generales del 2021, donde las personas ponían en riesgo su salud; sumado a estas directivas, el Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad (CONADIS), sostuvo que los electores pueden indicar su tipo de discapacidad en la plataforma del centro de votación para que se tomen las medidas de atención adecuadas (CONADIS, 2020).

Si bien, las personas con discapacidad tienen prioridad para elegir el lugar de votación, y hay personal de los organismos electorales que asisten con ello, esto no soluciona el problema de desplazamiento. En la medida en que, al desplazarse, se enfrentan a un servicio de transporte masivo que carece de condiciones mínimas de calidad, tal es el caso de la ciudad de Lima. Por ende, estas normas no han sido elaboradas, buscando una solución holística, toda vez que sigan considerando el desplazamiento de las personas con discapacidad o impedimento de movilidad temporal como la única medida para ejercer sus derechos políticos.

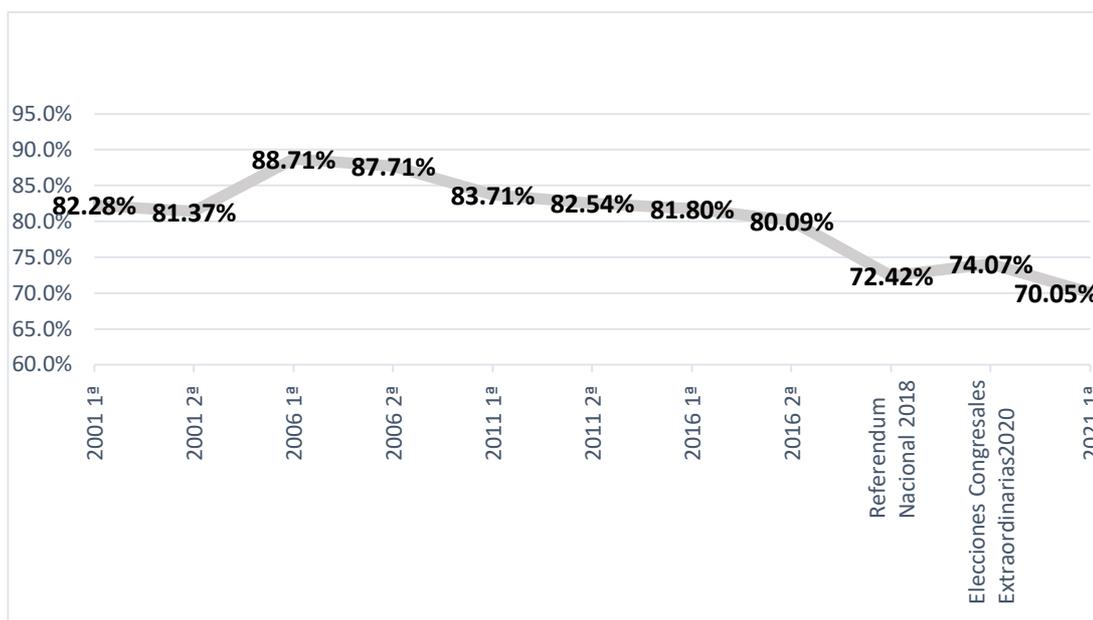
Es imperioso, también, mencionar que este grupo de ciudadanos tiene la disposición de ejercer su derecho cívico, pues, a pesar de la pandemia, su participación aumentó un 39% en las elecciones generales de abril de 2021, en comparación con las elecciones congresales de enero de 2020 (ONPE, 2021b). Por lo tanto, para fomentar su participación continua, es esencial trabajar en la mejora constante de la accesibilidad.

### **Falencia N ° 2. Ausentismo en las elecciones generales**

Según la ONPE (2021a), en la primera vuelta de las elecciones generales de 2021, el ausentismo fue cercano al 30%. Al mismo tiempo, se ha observado una disminución constante en la participación electoral en Perú en elección tras elección. Las elecciones generales de 2021 registraron una participación mínima del 70.05%, la más baja desde el retorno de la democracia en el 2000, con una caída de 4.02 puntos con respecto a las elecciones anteriores. Tales datos han de ser considerados del total de electores que para el 2021 fueron de 25' 287 954 (RENIEC, 2020). Las siguientes figuras ofrecen una visión de cómo ha disminuido la cantidad de votantes y ha aumentado el ausentismo.

**Figura 1**

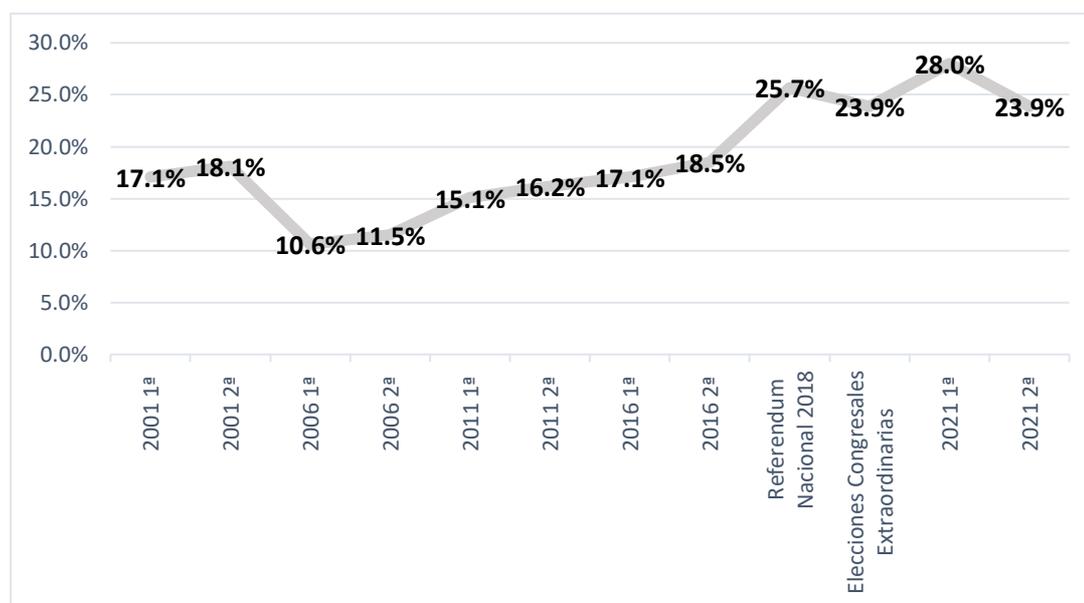
*Participación electoral en las Elecciones Generales 2001-2021*



*Nota.* Datos obtenidos del Informativo electoral de la ONPE: elecciones generales 2021

**Figura 2**

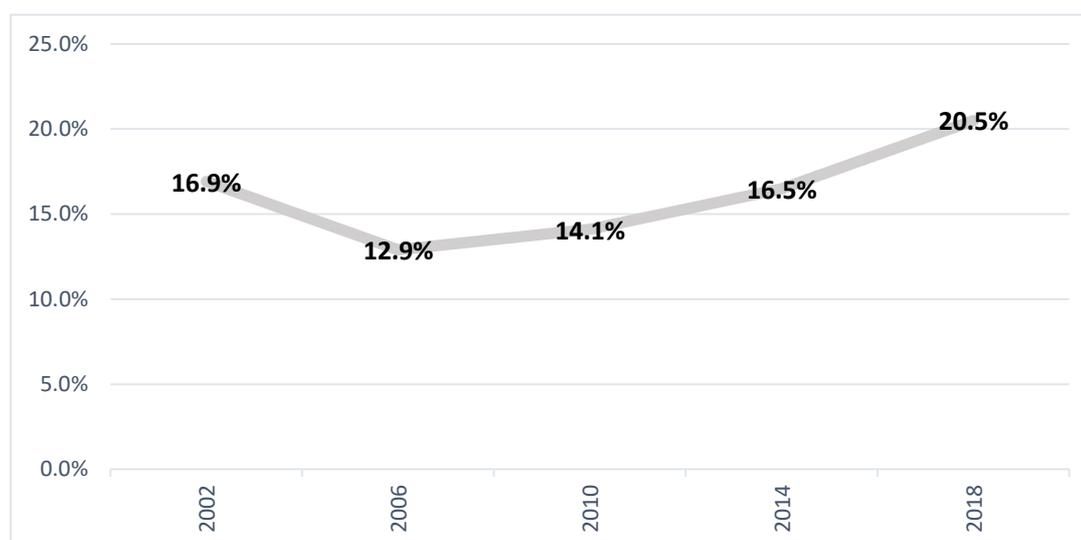
*Tasa nacional de ausentismo nacional*



*Nota.* Datos tomados de IFOGOB. Elaboración: Equipo de Investigación -DNEF/JNE

### Figura 3

*Tasa nacional de ausentismo subnacional (Elecciones Regionales y Municipales)*



*Nota.* Obtenido de IFOGOB. Figura elaborada por el Equipo de Investigación - DNEF/JNE.

Como se aprecia en la Figura 1, la curva es descendente respecto a la participación, siendo el 2021 el punto más bajo en comicios que engloban el padrón nacional (elecciones generales, referéndum y elecciones congresales extraordinarias). En la otra orilla, el porcentaje de ausentismo muestra una curva ascendente con ligeras variaciones debido a si son primeras o segundas vueltas. Por último, el ausentismo a nivel regional ha ido creciendo desde las últimas cuatro ediciones, lo cual es alarmante si estas cifras no se reducen.

En efecto, las razones para no ir a votar, y que explican las cifras del ausentismo, son diversas e incluso pueden aparecer nuevas condiciones como la COVID 19. Así, por ejemplo, los segmentos demográficos menos participativos en las elecciones eran los votantes menores de 40 años, especialmente los jóvenes y los de bajos ingresos (JNE, 2022a). Las razones son expresadas en la siguiente tabla.

**Tabla 2***Razones por las que el electorado se ausentó en el proceso electoral 2021*

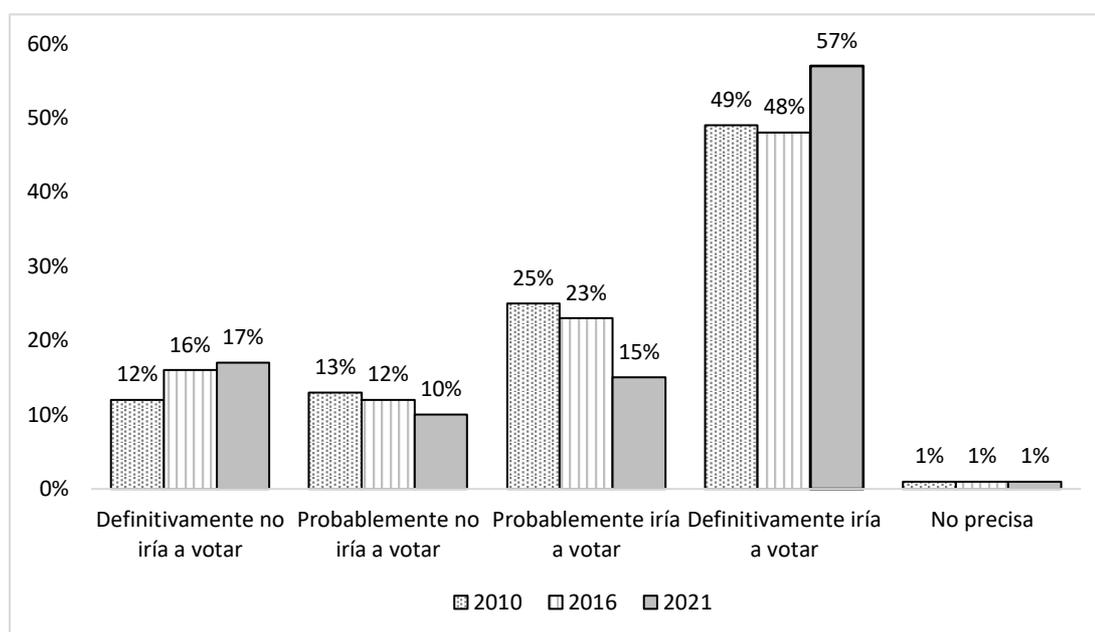
Razones	2016	2021
Estuvo de viaje	30%	22%
Ubicación del local de votación	14%	19%
Por temor a contraer la COVID 19		15%
Problemas con DNI	17%	9%
Porque tenía COVID 19/síntomas de COVID 19		7%
No tenía obligación a votar	1%	6%
Trabajo/motivos de trabajo	5%	5%
Motivos de salud (no COVID 19)	7%	3%
No le interesan las elecciones/ no le interesa la política	5%	3%
Problemas a la hora de votar	8%	2%
Problemas personal o familiar	9%	2%
Otro	2%	4%
No precisa	2%	3%

*Nota.* Elaborado por Aragón et al. (2022)

Como se estima, las dos primeras razones están relacionadas a la distancia (estuvo de viaje y ubicación del local de votación), ya sea en el 2016 o en el 2021, aun cuando se mencionó en el párrafo anterior que nuevas razones podrían aparecer como lo fue la COVID 19. La otra cifra que llama la atención es que el desinterés en las elecciones o la política representan porcentajes bajos, lo que lleva a deliberar que, en general, los peruanos son ciudadanos comprometidos con los procesos electorales, y que las cifras crecientes de ausentismo se deben mayormente a temas de logística y no la desidia ante los procesos electorales. A fin de confirmar ese argumento, bastaría con imaginar un escenario distinto, es decir, un contexto donde el voto sea facultativo y no obligatorio como lo es actualmente. Sobre esto, los peruanos respondieron de la siguiente manera:

#### Figura 4

*Probabilidad de ir a votar si el voto fuera voluntario - Perú, 2010-2021*



*Nota.* Elaborado por Aragón et al. (2022)

En suma, los escenarios legales podrían cambiar, pero, al analizar la Figura 4, la cantidad de peruanos expectantes por participar en los comicios es mayor, siendo el 2021 el año que está cerca al 60% en la pregunta que expresa más seguridad a favor (definitivamente iría a votar) (Aragón et al., 2022).

Desde otro contexto geográfico, los datos más alarmantes provienen del electorado en el extranjero. En los cinco continentes, 940 mil ciudadanos están habilitados para votar, pero alrededor de 600 mil de ellos no votaron durante las elecciones, lo que representa un 63.7% de ausentismo en las mesas de votación en el extranjero (Loyola, 2021). En este contexto, la mayor razón para no ir a votar sería el desplazamiento que deben hacer los electores, ya que deben movilizarse hacia la ubicación de una Oficina Consular para emitir su voto (JNE, 2022b), y esto les requiere

tiempo y recursos. Los siguientes datos nos muestran cuan crítica puede ser la situación, incluso en lugares donde el Perú cuenta con una oficina consular:

**Tabla 3**

*Tasa de participación y ausentismo de electores en el exterior*

CONTINENTE	PARTICIPACIÓN		AUSENTISMO		Electores hábiles
	TOTAL ASISTENTES	% TOTAL ASISTENTES	TOTAL AUSENTES	% DE AUSENTES	
África	49	14.412%	291	85.588%	340
América	124,847	18.866%	536,916	81.134%	661,763
Asia	7,330	19.859%	29,580	80.141%	36,910
Europa	93,595	32.075%	198,203	67.925%	291,798
Oceanía	2,081	33.446%	4,141	66.554%	6,222

*Nota.* Datos tomados de la ONPE, del documento: Presentación de resultados de elecciones generales y parlamento andino 2021.

En la muestra, América sobresale por tener el mayor número de electores, pero exhibe la cifra más alta de ausentismo. Esto se atribuye en parte al desafío y costo del desplazamiento en países extensos, como los del continente americano. Tales factores contribuyen a tasas significativas de ausentismo. Además, es esencial destacar la influencia de los votantes en el extranjero en las elecciones generales en comparación con otras regiones, como se ilustra en la tabla siguiente, donde ocupan la séptima posición en términos de porcentaje de electores. Por lo tanto, es imperativo tomar medidas para mejorar las condiciones y reducir el ausentismo en esta área.

**Tabla 4**

*Distribución del padrón de electoral para las elecciones generales 2021*

	Lugar de residencia	Electores	Porcentaje
	Total	25, 287, 954	100.00%
1	Lima	8, 322, 644	32.90%
2	La Libertad	1, 429, 469	5.70%
3	Piura	1, 396, 448	5.50%
4	Arequipa	1, 145, 268	4.50%
5	Cajamarca	1, 103, 247	4.40%

6	Cusco	1, 025, 280	4.10%
7	Extranjero	997, 033	3.90%
8	Junín	982, 556	3.90%
9	Lambayeque	977, 656	3.90%
10	Puno	922, 016	3.60%
11	Ancash	886, 265	3.50%
12	Callao	824, 496	3.30%
13	Loreto	699, 964	2.80%
14	Ica	651, 364	2.60%
15	San Martín	636, 330	2.50%
16	Huánuco	586, 411	2.30%
17	Ayacucho	473, 282	1.90%
18	Ucayali	389, 889	1.50%
19	Apurímac	316, 000	1.20%
20	Amazonas	306, 186	1.20%
21	Huancavelica	299, 843	1.20%
22	Tacna	282, 974	1.10%
23	Pasco	200, 682	0.80%
24	Tumbes	167, 771	0.70%
25	Moquegua	148, 367	0.60%
26	Madre de Dios	116, 513	0.50%

*Nota.* Obtenido del padrón electoral aprobado por Resolución N ° 0303-2020-JNE.

### **Falencia N ° 3. Lentitud en el inicio de procesos de derechos de participación ciudadana y publicación de resultados**

Hay al menos tres situaciones que afectan la celeridad de estos procesos, el primero es el llenado de padrón de adherentes que se utiliza para iniciar el proceso de derechos de participación y control ciudadano; el segundo es la gran cantidad de impugnaciones que el JNE tuvo que resolver en las últimas elecciones generales; y, por último, el procesamiento de actas de votos en el exterior.

En lo que concierne al llenado del padrón de adherentes, de acuerdo con el artículo 4° de la Ley N.º 26300, Ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadano<sup>1</sup>, se establece un procedimiento que requiere la presentación de una solicitud

---

<sup>1</sup> La Ley N ° 26300 Ley de los derechos de participación y control ciudadano, en su artículo 4° indica: “La solicitud de iniciación del procedimiento se presenta ante la autoridad electoral acompañada de la iniciativa correspondiente y la relación de los nombres, documentos de identificación, firmas o huellas digitales de los promotores de la iniciativa, así como del domicilio común señalado para los efectos del procedimiento”.

ante la autoridad electoral. Esta solicitud debe ir acompañada de la iniciativa correspondiente y una lista que incluye los nombres, documentos de identificación, firmas o huellas digitales de los promotores de la iniciativa. Ahora bien, los datos a los que se refiere la norma varían en cantidad dependiendo del derecho que se desea ejercer, para ello, es menester mencionarlo en la siguiente tabla.

**Tabla 5**

*Porcentaje requerido para los procedimientos de participación y control ciudadanos*

DERECHO POLÍTICO	PORCENTAJE DE FIRMAS	CIRCUNSCRIPCIÓN
Iniciativa de reforma constitucional	0.3 %	Nacional
Iniciativa de reforma de leyes	0.3 %	Nacional
Referéndum	10 %	Nacional
Iniciativa en la formación de ordenanzas regionales y municipales; y otros mecanismos de participación establecidos en la legislación vigente	25 %	Cada circunscripción electoral
Revocatoria de autoridades	25 %	Cada circunscripción electoral
Remoción de autoridades	50 %	Cada jurisdicción electoral o judicial
Demanda de rendición de cuentas	10% con un máximo de veinticinco mil (25,000)	Población electoral con derecho a voto en la respectiva circunscripción territorial

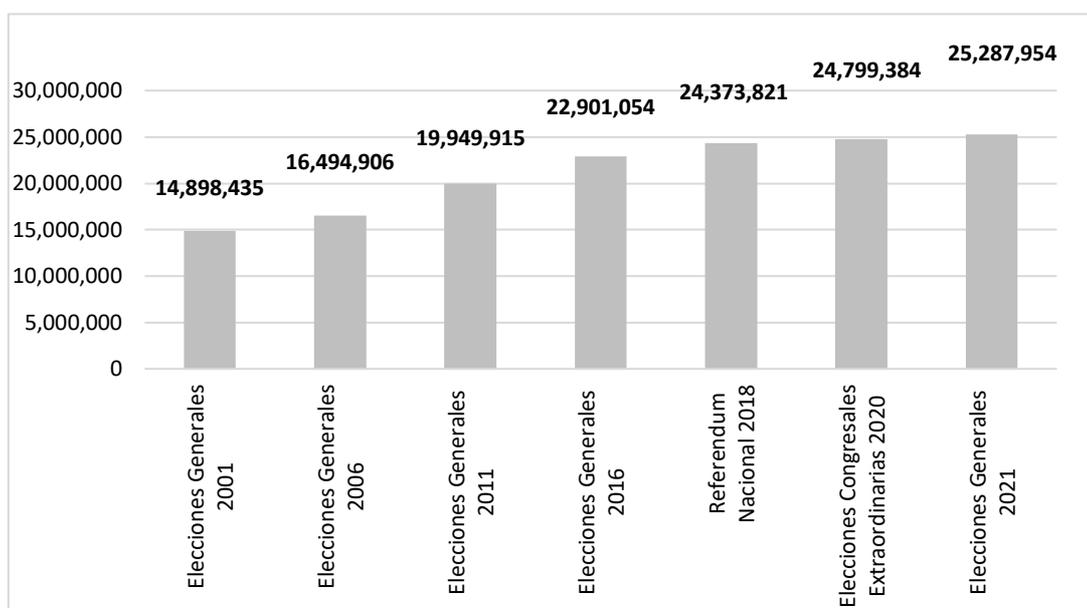
*Nota.* Elaboración propia en base a la Ley N ° 26300

La obtención de un número significativo de firmas puede resultar en una tarea desafiante y prolongada, especialmente, en situaciones que exigen medidas urgentes, como la necesidad manifiesta de revocar o remover a una autoridad bajo cuestionamiento. Además, es importante notar que el número de adherentes varía con el tiempo en función de la cantidad de electores hábiles en un período electoral dado. Para ilustrar, en las elecciones generales de 2021, según datos de la ONPE, se registraron 25,287,954 electores hábiles, lo que representó un aumento del 1.97% con

respecto a las elecciones congresales extemporáneas de 2020 (ONPE, 2021a). La figura, a continuación, proporciona una representación visual de esta tendencia.

### Figura 5

*Evolución del padrón electoral 2001-2021.*



*Nota.* Datos tomados del Informativo electoral de la ONPE: elecciones generales 2021.

Entonces, a medida que avanza el tiempo, el número de electores aumenta; también, lo hace el número de adherentes porque el porcentaje requerido no varía, ni ha variado hasta el 2022. Esto, a la vez, se hace complejo de modificar debido a que los porcentajes están regulados con una norma de rango de ley (Ley N ° 26300), cuya modificación la determina el poder legislativo y ponerse de acuerdo en una norma que ofrece la posibilidad de retirar a un funcionario elegido por voto popular no es algo que favorezca a los partidos políticos.

La tendencia general, según Eberhardt (2019) al analizar la Ley N.º 30315 de 2015 que modifica la Ley N.º 26300, es hacer más rigurosos los procesos de revocatoria. De acuerdo con la investigadora, esta modificación implica requisitos legales más estrictos. Por ejemplo, se establece que la solicitud de consulta se refiere a una autoridad específica y solo se permite una consulta por período. Además, se establece una fecha fija, el segundo domingo de junio del tercer año del mandato, para todas las autoridades, excepto para los jueces de paz que siguen una regulación específica. Dicho esto, comprender la importancia de estas herramientas legales para la ciudadanía depende de cómo percibimos su uso frecuente. Para explorar esto, debemos examinar los siguientes datos:

**Tabla 6**

*Procesos de consulta de revocatoria a nivel distrital*

AÑO	N.º DE CIRCUNSCRIPCIONES	N.º DE ELECTORES
2021	13	26, 082
2017	27	51, 881
2013	124	524, 376
2013	2	360, 086
2012	266	621, 479
2009	72	163, 616
2008	242	544, 109
2005	6	11, 263
2005	15	94, 290
2004	187	325, 680
2001	172	308, 435
1997	60	122, 694
TOTAL: 12	1, 186	-----

*Nota.* Datos tomados del Observatorio de la Gobernabilidad INFOGOB/JNE.

**Tabla 7***Procesos de consulta de revocatoria a nivel provincial*

AÑO	N ° DE CIRCUNSCRIPCIONES	N ° DE ELECTORES
2013	1	6, 358, 317
2012	4	155, 781
2008	3	72,8 97
2004	1	41, 366
2001	1	12, 905
1997	1	5, 322
<b>TOTAL: 6</b>	<b>11</b>	-----

*Nota.* Datos tomados del Observatorio de la Gobernabilidad INFOGOB/JNE.

Tal como nos muestran las anteriores tablas, el proceso de consulta de revocatoria ha sido más frecuentes a nivel distrital, menos frecuente para las circunscripciones a nivel provincial y hasta el 2021 no ha sido requerido para revocar autoridades a nivel regional. Aun cuando su uso es menor a nivel provincial, la ciudad más grande del país, Lima, experimentó este proceso en el año 2013, dando como saldo final: 22 regidores revocados y 18 no revocados (incluyendo a la alcaldesa) (JNE, 2013). Eso nos da entender que, si bien es un mecanismo mayormente utilizado en circunscripciones pequeñas, la experiencia nos enseña que existe la posibilidad de que también se plasme en grandes ciudades.

El segundo aspecto se evidenció en las últimas elecciones generales; en un giro inédito de los acontecimientos, durante la segunda vuelta de las elecciones generales de 2021, se suscitaron 1, 514 reclamaciones de nulidad. Esta magnitud representó una ardua tarea para el JNE, con el tiempo emergiendo como un factor limitante. Cabe destacar que esta coyuntura llama la atención al contrastarla con procesos electorales previos. En 2011, solo se registraron 6 nulidades (una en la segunda vuelta), y, en 2016, hubo 26 casos de nulidad (19 en la segunda vuelta) (Neyra, 2021).

En lo concerniente al factor tiempo, como limitación, en Perú, el cambio de mando de presidencia está previsto para el 28 de julio, y la segunda vuelta de las elecciones generales se realizaron el 6 de junio de 2021. Según notas de prensa del JNE, los Jurados Especiales culminaron de procesar en primera instancia los reclamos el martes 13 de julio de 2021 (JNE, 2021b), y, finalmente, el Pleno del JNE proclamó los resultados el 19 de julio de 2021 (JNE, 2021c). Esta última fecha deja como plazo nueve días para que la persona elegida como presidente pueda conformar su Consejo de Ministros. Si bien es cierto, los recursos impugnativos son un derecho, también, estos podrían convertirse en un abuso de este, afectando así el proceso de transición entre dos gobiernos. Este inusual evento podría repetirse en el futuro si no se prevé un mecanismo para aligerar la carga innecesaria del JNE.

Para concluir la discusión sobre la celeridad en el contexto electoral, se debe prestar especial atención a la tercera situación previamente mencionada. Esta situación es particularmente relevante debido a la importancia del voto extranjero en el proceso electoral. Sin embargo, el procesamiento de estos votos sigue dependiendo de métodos tradicionales que, lamentablemente, ocasionan demoras. Como ejemplo, se hace uso de maletas diplomáticas para el transporte de las actas electorales desde el extranjero hasta el Perú (ONPE, 2021c). En este sentido, la Ley N.º 26859, Ley orgánica de elecciones, establece que, al término de la votación en el extranjero, se realiza el escrutinio de cada mesa, generando cuatro copias del acta de votación. Estas copias son remitidas por el funcionario consular al Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE), que, a su vez, se encarga de distribuir las a la sede central del JNE y a la ONPE<sup>2</sup>.

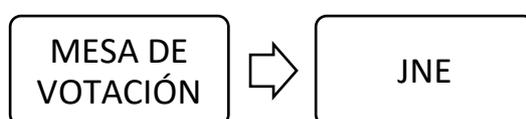
---

<sup>2</sup> El artículo 244º de la Ley 26859, respecto al escrutinio de los votos en el extranjero, indica: “Terminada la votación se procede al cómputo de cada mesa. Al final se obtienen cuatro ejemplares del acta de

De lo señalado por esta norma, se deduce que el voto en el extranjero hace un recorrido más largo que el voto nacional; habida cuenta que, antes de llegar al JNE y a la ONPE, tiene como intermediario al MRE, que, ante alguna eventualidad externa, podría causar un retraso. Por ejemplo, el cierre de fronteras aéreas producto de una pandemia, algo que hace algunos años era impensable considerar (MTC, 2020). A fin de ilustrar las diferencias de ambos procedimientos, se presentan las siguientes figuras:

**Figura 6**

*Proceso de envío de actas físicas para las elecciones en el territorio nacional*



*Nota.* Elaboración propia en base a la Ley N° 26859

**Figura 7**

*Proceso de envío de actas físicas para las elecciones en el exterior*



*Nota.* Elaboración propia en base a la Ley N° 26859

---

votación (Consulado, Oficina Nacional de Procesos Electorales, Jurado Nacional de Elecciones, Fuerzas Armadas). El funcionario consular remite, a la brevedad posible, los ejemplares respectivos al Ministerio de Relaciones Exteriores, el cual a su vez hace llegar los respectivos ejemplares a la sede central del Jurado Nacional de Elecciones y a la Oficina Nacional de Procesos Electorales.”

#### **Falencia N ° 4. Desconfianza en el voto tradicional y electrónico**

Uno de los momentos críticos se ubica en el 5 de abril de 1992, cuando el sistema electoral perdió su legitimidad. Estos problemas persistieron a lo largo de varias elecciones, como el Congreso Constituyente Democrático (CCD) en 1992, el referendo de ratificación en 1993, las elecciones generales de 1995, las elecciones municipales de 1998 y, en particular, las elecciones generales de 2000. En estos eventos, se evidenció la interferencia gubernamental, la manipulación de la legislación electoral, la influencia en los órganos electorales, el control de los medios de comunicación y la presencia de prácticas fraudulentas en la administración electoral (Paniagua, 2003).

En consecuencia, la percepción de falta de legitimidad en los procesos electorales se basó en la corrupción sistémica, especialmente evidenciada por la participación fraudulenta de Alberto Fujimori. Durante la segunda vuelta, el JNE respaldó a Fujimori a pesar de acusaciones de fraude y falsificación de firmas. A pesar de la controversia, ganó las elecciones presidenciales con el 51% de los votos, pero renunció en noviembre de 2000 debido a escándalos (Elola, 2021).

En 2006, nuevamente, se presentaron reclamos que fueron expresados ante la opinión pública. Lourdes Flores Nano, disputando el segundo lugar con Alan García Pérez, insinuó fraude. El Partido Aprista denunció irregularidades en varios lugares del extranjero. Unidad Nacional, el partido de Lourdes Flores, cuestionó los resultados en áreas rurales sin suficientes representantes. Entre los lugares mencionados, están La Libertad y Apurímac (Medina, 2008).

En las elecciones de 2011, el candidato Ollanta Humala planteó la inquietud de un posible fraude electoral que podría amenazar la democracia y su aspiración presidencial (Perú21, 2010). Así, también, para los comicios del 2016, las redes sociales

se convirtieron en una plataforma para que los ciudadanos expresaran sus preocupaciones sobre supuestas irregularidades en la segunda vuelta. Estas inquietudes se centraron en la demora en la instalación de mesas y la publicidad política indebida (RPP, 2016).

En la última edición de las elecciones generales de 2021, Pedro Castillo Terrones fue declarado ganador sobre Keiko Fujimori Higuchi. Sin embargo, como en elecciones previas, surgieron denuncias de fraude, particularmente en relación con la falsificación de firmas. Estas acusaciones llevaron a la presentación de impugnaciones ante el JNE y denuncias ante el Ministerio Público. A pesar de esto, el JNE declaró oficialmente la conclusión del proceso electoral. La resolución que formalizó este cierre se basó en los informes finales de los 60 Jurados Electorales Especiales que actuaron como primera instancia en las elecciones (JNE, 2021d).

De parte del Ministerio Público, este archivó 17 de 19 denuncias de falsificación de firmas en relación con las elecciones de 2021. La Fiscalía basó su decisión en la revisión del informe del JNE y las declaraciones del personal de la ONPE en los locales de votación, que no indicaron irregularidades (El Peruano, 2022). Simultáneamente, el Congreso formó dos comisiones investigadoras, ambas de mayoría y minoría, que concluyeron en el archivo de sus respectivos informes. El resultado final, en el Pleno del Congreso, mostró una mayoría de votos en contra de ambas investigaciones (Congreso de la República, 2022).

Hasta ahora, los eventos descritos reflejan una falta de confianza en los procesos electorales, que, en su mayoría, siguen dependiendo del voto tradicional en urnas. Los denunciadores plantean preocupaciones sobre la posibilidad de suplantar y falsificar firmas de personeros. Es relevante destacar que, a pesar de las conclusiones de

instituciones como el JNE, la ONPE, el Ministerio Público y el Congreso de la República, esto no garantiza que denuncias similares no surjan en el futuro.

Respecto al voto electrónico, en el caso hipotético de que sea un procedimiento totalmente implementado, este tiene detractores que han buscado su derogación. Tal es el caso del Proyecto de Ley N ° 2774/2017-CR presentado por la congresista Lourdes Alcorta Suero, que, finalmente, terminó siendo archivado por el Consejo Directivo del Congreso mediante el Acuerdo N ° 19-2021-2022/CONSEJO-CR del 17 de agosto de 2021. Sumado a este proyecto, se encuentra el Proceso de Amparo que inició el abogado Erick Iriarte Ahon, especialista en Derecho Digital, quien demandó la no aplicación de la Resolución Jefatural N ° 000022-2016-J/ONPE. Los motivos que esgrime son que el voto electrónico vulnera los derechos civiles, el secreto al voto y la ausencia de fiscalización del software utilizado (La Mula, 2016). Dicho proceso concluyó con la Sentencia Interlocutoria del Tribunal Constitucional del EXP. N ° 02376-2017-PA/TC, que declara improcedente el recurso de agravio constitucional por carecer de trascendencia constitucional.

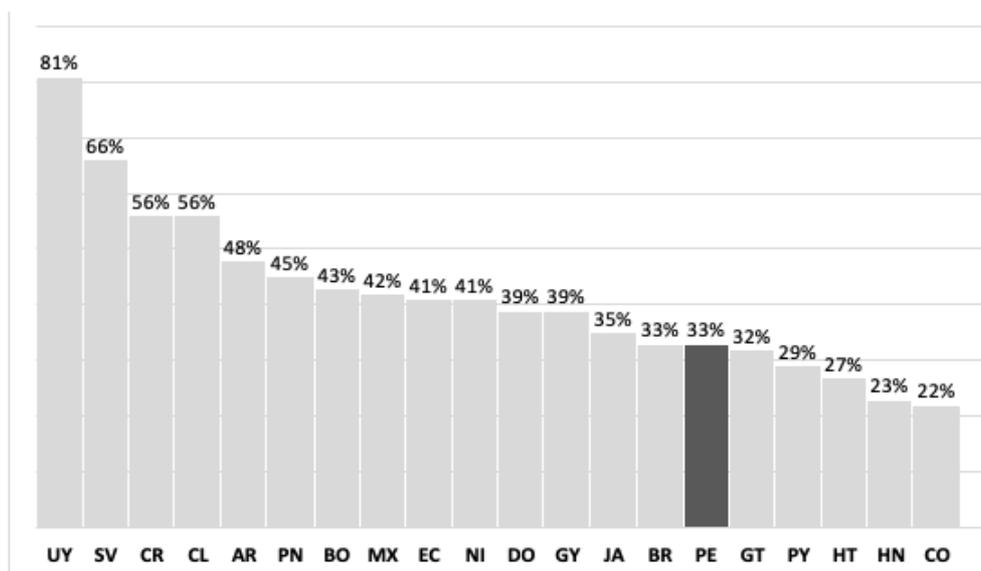
Comparaciones internacionales sobre la implementación del voto electrónico revelan una amplia gama de experiencias, desde casos de éxito (como los descritos en el Capítulos V) hasta episodios de fraude electoral. El caso venezolano, en particular, ha servido como un estudio de caso paradigmático sobre los riesgos asociados a la falta de transparencia y control en los sistemas electrónicos de votación. La manipulación de resultados y el bloqueo de auditorías independientes en este contexto han generado un intenso debate sobre la importancia de la independencia de los órganos electorales respecto a las élites políticas (Ayuso & Gratius, 2024; Uprimny Yepes, 2024). La cuestión central radica en que la eficacia del voto electrónico depende en gran medida

de la capacidad de las instituciones electorales para garantizar la integridad del proceso y resistir presiones externas (Cruz, 2024).

La mención de estos eventos cobra relevancia en el contexto de una democracia, ya que las elecciones representan el medio fundamental mediante el cual se designan a los líderes gubernamentales y se configura el Estado. Sin embargo, para que las elecciones cumplan eficazmente su propósito, es imperativo que los ciudadanos confíen en la imparcialidad de las instituciones electorales y en la integridad de todo el proceso (Alhosaini & Castorena, 2022). Resulta imperativo examinar el nivel de confianza que los ciudadanos peruanos tienen en el proceso electoral. En comparación con otros países de la región, Perú se encuentra en la parte inferior de la lista, y preocupa especialmente la notable disminución en la confianza electoral, ya que solo el 33% de la población tiene confianza en el proceso.

### Figura 8

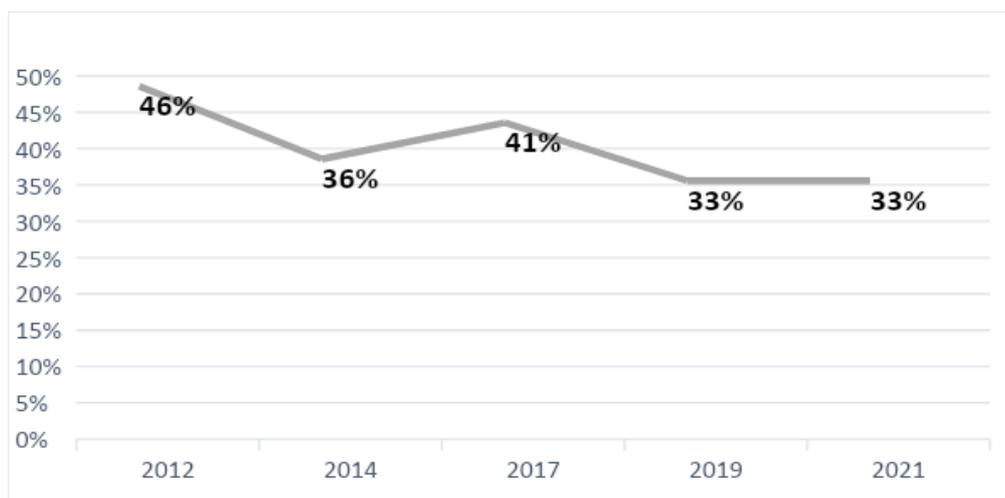
*Confianza en las elecciones en países de América Latina*



*Nota.* Datos obtenidos del Barómetro de las Américas, 2021

## Figura 9

*Porcentaje de confianza de las elecciones en el Perú del 2012 - 2021*



*Nota.* Datos obtenidos del Barómetro de las Américas, Perú 2012-2021.

Cabe remarcar que los datos expresados en las figuras antepuestas fueron recopilados antes de las acusaciones de fraude y la proliferación de noticias falsas sobre las elecciones, pero en medio de la segunda ola de la pandemia de COVID-19. Esto implica que el nivel de confianza en las elecciones podría haber disminuido aún más después de las elecciones (Carrión & Zárate, 2022). A manera de resumir, los datos sobre esta falencia descrita, la desconfianza en las elecciones es alarmante y pondría a la democracia y los organismos electorales en una situación de riesgo de continuar la tendencia ascendente.

### **Falencia N ° 5. Costos generados por el Estado y los ciudadanos**

En lo concerniente al costo de las elecciones, este tiende a elevarse con cada edición, ya sea general, regional, municipal o referéndum. Para el año 2018, previo al referéndum realizado ese año, Macera (2019) consideraba que, en los últimos 12 años, las elecciones en Perú, que incluyen presidenciales, subnacionales, referendos y

revocatorias, han tenido un costo total de S/2,018.2 millones y que las elecciones presidenciales de 2016 fueron las más costosas. Para el autor, esto se traduce en una inversión estatal de S/15.1 o US\$4.54 por ciudadano para asegurar el acceso al voto. Para el año 2021, la Ley N° 31084, Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal, asignó un total de S/ 787,848,872.00 para las elecciones generales. Y, en la segunda vuelta, se transfirió a la ONPE un monto de S/ 56, 811, 923.00 mediante el Decreto Supremo N.º 105-2021-EF. La siguiente tabla nos ilustra la distribución del presupuesto para las elecciones generales de 2021:

**Tabla 8**

*Distribución de montos para las elecciones según la Ley N.º 31084*

ENTIDAD	MONTO
ONPE	S/ 583, 595, 598. 00
RENIEC	S/ 11, 743, 530. 00
JNE	S/ 91, 776, 623. 00
Ministerio de Relaciones Exteriores	S/ 29, 000, 000. 00
Defensoría del Pueblo	S/ 1, 200, 000. 00
Ministerio de Defensa	S/ 56, 616, 301. 00
Ministerio del Interior	S/ 13, 916, 820. 00

*Nota.* Elaboración propia en base a la Ley N ° 31084

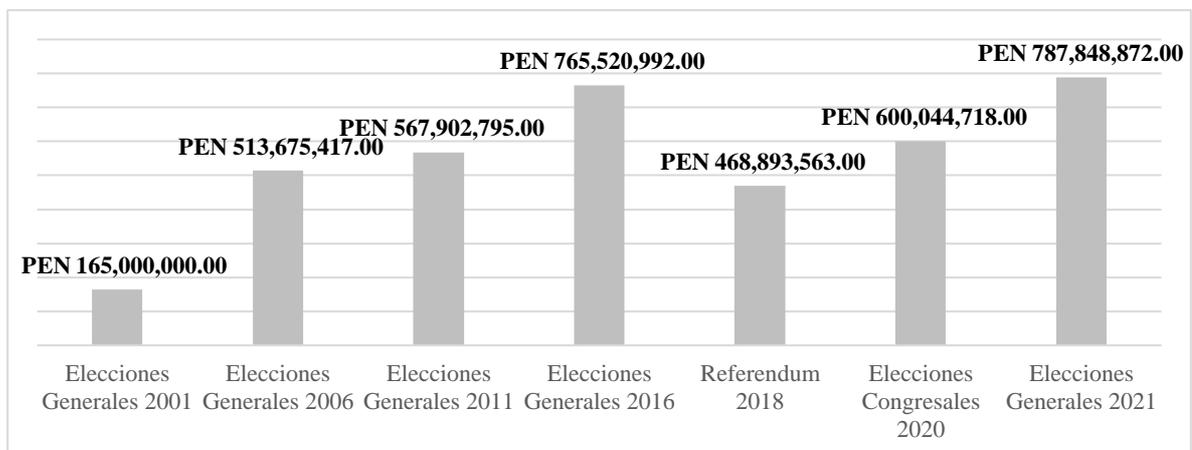
Estas sumas, aunque parecen significativas a primera vista, son comprensibles, ya que no solo se destinan al sistema electoral, sino también a otras entidades gubernamentales que colaboran en el proceso, especialmente en circunstancias de riesgo, como las experimentadas en el año 2021. En tanto que, el gasto es alto, se justifica debido al valor que representa para la democracia por el hecho de que es superior al pecuniario; la cuestión sobre si la democracia tiene un costo razonable no puede abordarse únicamente mediante datos numéricos, ya que involucra valores de

justicia y administración electoral que trascienden la cuantificación monetaria (Tuesta Soldevilla, 2004b).

No obstante, es necesario precisar que, de existir un medio más eficiente como el voto electrónico, y que, de ser usado, concurriría en reducir el costo. Ante ello, esta investigación se inclinaría por la tesis de Macera (2019), que, citando a Castiglioni, considera que Lima debería contar con el voto electrónico en lugar del voto manual, ya que este último implica una compleja logística de impresión, distribución y recuento de votos. La siguiente figura nos muestra un panorama de cómo ha sido el costo de las elecciones considerando el presupuesto asignado para el año respectivo; en este, se observa que el gasto electoral más significativo corresponde a las elecciones generales. Aunque, el Estado ha tenido que incurrir en gastos adicionales para eventos electorales extraordinarios, como el referéndum de 2018 y las elecciones congresales extraordinarias de 2020. Por ende, es crucial abordar de manera proactiva la planificación logística para futuros eventos electorales.

### Figura 10

*Presupuesto asignado al sistema electoral según las leyes de presupuesto correspondientes*



*Nota.* Elaboración propia en base a los datos obtenidos del portal del Ministerio de Economía y Finanzas.

## **Falencia N ° 6. Escaso avance en la implementación del voto electrónico no presencial**

El uso de la tecnología en las elecciones no es un asunto nuevo. Este ha sido estudiado y tenido cierta incorporación a las políticas públicas. El caso del Perú, no es una excepción; en tanto que, a pesar de la disponibilidad de máquinas de votación electrónica desde 1996 y su uso en diversas elecciones y pruebas, la autorización formal para la implementación gradual del voto electrónico en Perú se logra en 2005 por parte del Congreso de la República (Koechlin Velarde, 2016). De lo indicado, se desprende que el trato legislativo ha sido lento para la implementación de dicho mecanismo. Este devenir ha generado normas que han regulado el voto electrónico, pero que, en lo concerniente al voto electrónico no presencial, no se han atrevido a avanzar. Tales medidas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 9**

### *Historial de normas sobre el voto electrónico en el Perú*

Fecha	Norma	Referencia
20 de julio de 2005	Primera Disposición Complementaria de la Ley N.º 28581	Autorizó a la ONPE la implementación del voto electrónico de forma progresiva y gradual con medios electrónicos e informáticos o cualquier otra modalidad tecnológica.
21 de octubre de 2010	Se publica la Ley N.º 29603	Autorizó a la ONPE a emitir las normas reglamentarias para la incorporación gradual y progresiva del voto electrónico
19 de diciembre de 2010	Resolución Jefatural N.º 211-2010-J/ONPE	Regula la aplicación del Voto Electrónico No Presencial (VENP)
15 de julio de 2014	Resolución Jefatural N.º 0171-2014-J/ONPE	Regula la aplicación del Voto Electrónico No Presencial (VENP)
28 de enero de 2016	Resolución Jefatural N.º 000022-2016-J/ONPE	Regula la aplicación del Voto Electrónico No Presencial (VENP) e incorpora garantías de soluciones tecnológicas

*Nota.* Elaboración propia en base a la página web de la ONPE referente al voto electrónico

Hasta la fecha han existido hasta tres versiones de la norma que regula el voto electrónico, pese a todo, solo se han limitado a la definición del voto electrónico no presencial, quizá la Resolución Jefatural N ° 000022-2016-J/ONPE sea la que más ha avanzado, ya que deja abierta la posibilidad de incorporar nuevas soluciones tecnológicas. Además, la Ley N ° 31038 Ley que establece normas transitorias en la legislación electoral para las elecciones generales 2021, en el marco de la emergencia nacional sanitaria ocasionada por la COVID-19, en el Artículo 2°, disposición 7, inciso 6, únicamente, hace referencia al voto electrónico no presencial para elecciones internas de los partidos políticos y tampoco aprovecha el contexto para considerar una elección con voto electrónico no presencial.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general.***

¿Es el blockchain una alternativa para el ejercicio de los derechos políticos en el Perú a través de su uso en el voto electrónico?

### ***1.2.2. Problemas específicos.***

*1.1.1.1. Problema específico 1.* ¿Cuán trascendente es el voto electrónico como medio para el ejercicio de los derechos políticos?

*1.1.1.2. Problema específico 2* ¿Cómo el blockchain mejora el uso del voto electrónico y disminuye las falencias en las elecciones?

*1.1.1.3. Problema específico 3. ¿Cómo el gobierno y la transformación digital inciden en el fortalecimiento del ejercicio de los derechos políticos?*

*1.1.1.4. Problema específico 4. ¿Cuál sería la propuesta normativa y de políticas públicas que supere los inconvenientes que impiden el ejercicio de los derechos políticos?*

*1.1.1.5. Problema específico 5. ¿Cuáles son los desafíos y limitaciones técnicas, de seguridad, infraestructurales y sociales que afectan la viabilidad de implementar un sistema de votación electrónica basado en blockchain en Perú?*

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general.***

Demostrar que el blockchain es una alternativa para el ejercicio de los derechos políticos en el Perú a través de su uso en el voto electrónico

#### ***1.3.2. Objetivos específicos.***

*1.3.2.1. Objetivo específico 1.* Examinar la trascendencia del voto electrónico como medio para el ejercicio de los derechos políticos

*1.3.2.2. Objetivo específico 2.* Analizar cómo el blockchain mejora el uso del voto electrónico y disminuye las falencias en las elecciones

*1.3.2.3. Objetivo específico 3.* Deliberar cómo el gobierno y la transformación digital inciden en el fortalecimiento del ejercicio de los derechos políticos

*1.3.2.4. Objetivo específico 4.* Proponer una salida normativa y de políticas públicas a fin de superar los inconvenientes que impiden el ejercicio de los derechos políticos

1.3.2.5. *Objetivo específico 5.* Evaluar la viabilidad de implementar un sistema de votación electrónico basado en blockchain en Perú, considerando aspectos técnicos, de seguridad, infraestructura y sociales

#### **1.4. Justificación**

##### **1.4.1. Impacto teórico**

Es elemental reconocer que, el derecho como un instrumento para la regulación de las relaciones humanas, ha permanecido detrás de los procesos históricos para, posteriormente, estudiarlos y regularlos. Este fenómeno se ha presentado durante la historia de la humanidad, de todas formas, con el devenir del tiempo el grado de dificultad se acrecienta, ya que es más frecuente que los avances tecnológicos incidan cada vez más rápido en la adopción de nuevos comportamientos sociales. Un claro ejemplo es la Ley N ° 31557 Ley, que regula la explotación de los juegos a distancia y apuestas deportivas a distancia, promulgada el 25 de julio de 2022; esta norma nos muestra que los hechos aparecieron primero y luego el legislador tuvo que hacer el trabajo para su tratamiento por el ordenamiento jurídico.

Por consiguiente, las relaciones humanas que se regulan a través del derecho están haciendo una inmersión en la tecnología. Por ello, es ineludible que los operadores del derecho tengan apertura a la comprensión de las tecnologías disruptivas, partiendo por la internet, toda vez que esta ha generado cambios sustanciales en las relaciones humanas.

Empero, merece precisar que la internet de sus inicios es muy distinta a la que conocemos en estos días, no solo en términos de velocidad, sino también por la accesibilidad, debido a que, actualmente, existen una variedad de dispositivos

electrónicos para acceder a ella. Además, el desarrollo de software de código abierto (open source) ha incrementado exponencialmente el desarrollo de nuevas tecnologías, permitiendo que desarrolladores de todo el mundo contribuyan haciendo mejoras. Esta ha sido la vía que han seguido, por ejemplo: la internet de las cosas (IoT), machine learning, inteligencia artificial (AI), el metaverso, non-fungible token (NFT) y el blockchain.

En razón a la rapidez en que aparecen las tecnologías exponenciales, urge para los operadores del derecho su comprensión y tratamiento normativo a fin de prevenir vacíos legales, pero, sobre todo, el aprovechamiento para la mejora del desempeño de las instituciones del derecho. Dada tal circunstancia, se han elaborado tesis con el fin de abordar jurídicamente esta tecnología. Por ejemplo: “La necesidad de implementar la tecnología Blockchain al Registro Predial Peruano” (Salinas, 2017) y “El delito de lavado de activos y la utilización o uso de criptomonedas” (Pinco & Rodríguez, 2021). Estas investigaciones tienen como fines, la utilización y regulación de las aplicaciones basadas en blockchain. De ahí, desde la literatura, se aprecia una urgencia en tratar este fenómeno.

Por ende, esta investigación postula un aporte al estudio interdisciplinario entre las nuevas tecnologías y el derecho, cuyo resultado trae a discusión, la importancia del tratamiento del Legal tech o Derecho Digital en el contexto peruano.

#### ***1.4.2. Impacto práctico***

Líneas arriba se indicó que el voto electrónico en el Perú no ha tenido mayor desarrollo normativo y, por ende, técnico. Este necesita un desarrollo mayor, concretamente, el voto electrónico no presencial. Para esto, la presente investigación

propone una ampliación normativa sobre el asunto controvertido con el aporte del blockchain como tecnología a usar. Para tal ampliación normativa, resulta imprescindible que el ordenamiento jurídico deba incorporar los derechos digitales debido al desarrollo tecnológico y la transformación digital que el mundo está experimentando. Esto evidencia que, en el futuro, el Estado peruano considere la innovación como camino a la atención de los derechos políticos.

Por tanto, de aplicarse este estudio, los principales beneficiados serían los ciudadanos que desean ejercer sus derechos políticos, pero que encuentran obstáculos en los procesos, ya sea que los métodos utilizados no prevean accesibilidad para un grupo de ellos (personas con discapacidad, inmovilidad temporal y peruanos residentes en el extranjero), el costo de recursos, materiales y de tiempo, y la desconfianza que les genera el proceso tradicional y electrónico. En consecuencia, el impacto práctico se justifica en la búsqueda de eficiencia para el beneficio de la población.

Como corolario, los organismos constitucionales autónomos, ONPE y JNE, lograrían procesar resultados en tiempo real, con la confianza de que el blockchain ofrece una estructura que es casi inmune a las intromisiones de terceros. En tal sentido, es altamente justificable estudiar la implementación de esta tecnología para el ejercicio del derecho al voto, pues como precisa Bellido (2021), esta situación, refiriéndose a la abstención generada por la preocupación por la pandemia, plantea la necesidad de buscar soluciones para el progreso del país. Una tecnología disruptiva como blockchain, con su capacidad de garantizar la integridad de los datos, podría ser una herramienta valiosa en esta búsqueda.

En consecuencia, la investigación se justifica porque busca una solución holística, ya que su planteamiento toma en cuenta incorporar un aporte normativo, pero

destaca la necesidad de que los operadores del derecho busquen herramientas mediante estrategias interdisciplinarias y las aprovechen para el mejor desempeño de las instituciones del derecho. Para esto, se necesita crear condiciones tanto desde la legislación, la doctrina y esencialmente a partir de las políticas públicas.

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Los derechos políticos como núcleo duro a proteger

#### 2.1.1. Antecedentes y definiciones.

La academia, de manera general, sostiene que los derechos políticos representan un conjunto de prerrogativas fundamentales que confieren al individuo la capacidad significativa de implicarse en la configuración y funcionamiento del estado. Además, estos derechos abarcan un espectro amplio de facultades que permiten a los ciudadanos participar activamente en el proceso de toma de decisiones en el ámbito público, lo que, a su vez, influye en la formulación de políticas y la elección de representantes.

De acuerdo con Zovatto (2009), desde una perspectiva del derecho constitucional, los derechos políticos se definen como las condiciones que permiten a los ciudadanos involucrarse en la esfera política, estableciendo un diálogo entre ellos y el Estado. Estos derechos capacitan a los ciudadanos para participar y tomar decisiones en la vida política del Estado, representando el poder político que les habilita a influir en los asuntos públicos. Asimismo, para el académico, desde el ámbito del Derecho Internacional de los Derechos Humanos, los derechos políticos, junto con los derechos civiles, pertenecen a la primera generación de derechos o derechos de la libertad respecto al Estado. A diferencia de los derechos civiles, que garantizan autonomía personal, los derechos políticos otorgan a los ciudadanos la capacidad de involucrarse en la estructura política de su comunidad, permitiéndoles expresar la soberanía nacional a través del voto y la afiliación a partidos políticos.

En el mismo orden de ideas, Picado (2007) manifiesta que los derechos políticos engloban características intrínsecas de cada individuo que posibilitan su participación

efectiva como ciudadano dentro de un Estado específico. Estos atributos, considerados en conjunto, representan habilidades que permiten una amplia y significativa implicación en la esfera política. La interrelación entre los derechos y la participación políticos se hace evidente al definir esta última como el conjunto de actividades en las que los miembros de una comunidad ejercen su derecho a influir en el sistema de gobierno, seleccionar y ser seleccionados como representantes, contribuir en la elaboración de normas y políticas públicas, y supervisar la ejecución de funciones públicas encomendadas a sus representantes. La diversidad de formas de participación conduce a la formación de las distintas titularidades que conforman los derechos políticos.

Por último, haciendo hincapié en la participación pública, Cabreja Polanco (2012) sugiere que este conjunto de derechos asegura la capacidad de los ciudadanos para involucrarse en asuntos públicos. Por ello, hay una conexión evidente entre los derechos y la participación políticos. A medida que se fortalece la garantía de estos derechos, los individuos tienen una mayor habilidad para influir en los asuntos públicos y contribuir a un funcionamiento estatal más efectivo.

### ***2.1.2. Tratamiento desde la Constitución Política del Perú de 1993.***

Conforme a lo planteado por Blancas Bustamante (2017), en un Estado democrático, el pueblo es la fuente de poder de los órganos y autoridades del Estado. Este principio ha sido contemplado en el artículo 45° de la Constitución: “El poder del Estado emana del pueblo (...)”. En consecuencia, a medida que se amplía la participación política, los ciudadanos pueden involucrarse más en los espacios públicos, como los referéndums y las iniciativas populares. Por ello, a fin de lograr este

involucramiento ciudadano, el legislador ha conferido herramientas a nivel constitucional para que el ciudadano ejerza sus derechos políticos. Tales mecanismos están contemplados en el artículo 31° de la carta magna y, a la vez, divididas en dos categorías: la participación ciudadana en asuntos públicos y el proceso electoral<sup>3</sup>.

De lo indicado, se deduce que la Constitución hace una división de dos clases, en el primer grupo: referéndum, iniciativa legislativa, remoción, revocación y demanda de rendición de cuentas; y, en el segundo grupo: el derecho de ser elegidos y elegir libremente a sus representantes. De la misma manera, son agrupados en la carta magna, el desarrollo reglamentario ha tomado un camino por separado; el primero ha recaído sobre la Ley N.º 26300 Ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadanos, y el segundo grupo está regulado por sendas normas, entre las que destacan la Ley N.º 26859 Ley Orgánica de Elecciones, la Ley N.º 27683 Ley de Elecciones Regionales, la Ley N.º 26864 Ley de Elecciones Municipales y la Ley N.º 28440 Ley de Elecciones de autoridades de municipalidades de centros poblados.

### Figura 11

*Derechos políticos reconocidos por la Constitución y su respectiva regulación*



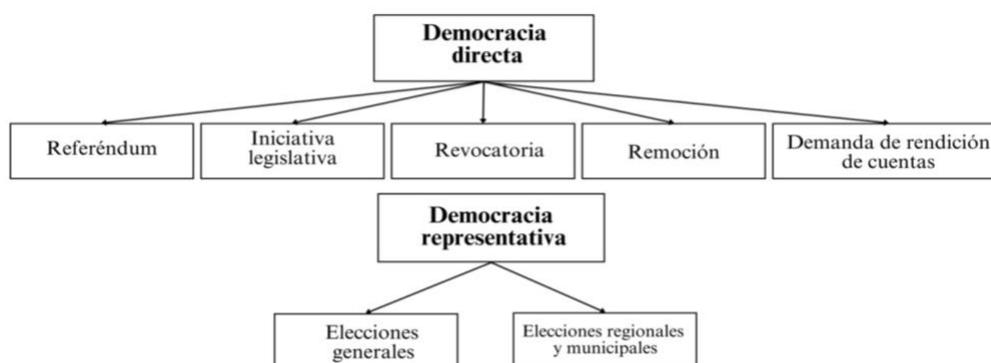
*Nota.* Elaboración propia en base a la Constitución y la legislación electoral

<sup>3</sup> Artículo 31° de la Constitución Política del Perú: “Los ciudadanos tienen derecho a participar en los asuntos públicos mediante referéndum; iniciativa legislativa; remoción o revocación de autoridades y demanda de rendición de cuentas. Tienen también el derecho de ser elegidos y de elegir libremente a sus representantes, de acuerdo con las condiciones y procedimientos determinados por ley orgánica (...)”.

La primera categoría ha sido interpretada por la academia como instituciones de la democracia directa, dado que su propósito es involucrar a los ciudadanos en el proceso de toma de decisiones en torno a cuestiones de interés público, excluyendo la selección de miembros para los órganos legislativos o ejecutivos (Zovatto, 2007). Por otro lado, el segundo grupo se refiere a las elecciones de representantes, lo que justifica su denominación como democracia representativa. Conforme a la perspectiva de Bobbio (2003), ambas formas no son excluyentes, sino que pueden converger en un modelo híbrido o una modalidad de democracia integral que combine ambas según las exigencias del contexto.

**Figura 12**

*Instituciones de democracia directa y representativa en el contexto peruano*



*Nota.* Elaboración propia

### ***2.1.3. Derechos de participación ciudadana en asuntos públicos.***

#### ***2.1.3.1. Referéndum.***

Para Wieland Conroy (2008), en la constitución, el término referéndum tiene dos significados. En primer lugar, se refiere a la aprobación de decisiones normativas,

como reformas a la Constitución, leyes o regulaciones municipales, donde las autoridades establecen la norma y luego la ciudadanía la válida, ya sea por su propia iniciativa o por solicitud de la entidad pertinente, como el Congreso de la República en el caso de reformas constitucionales. Segundo, tiene otro propósito que es el sondear la opinión de un grupo de personas para decidir si desean pertenecer a una zona territorial específica o a otra.

### 2.1.3.2. *Iniciativa legislativa.*

La Constitución menciona a la iniciativa legislativa tres veces, primero destacándola como un derecho de la persona, luego como un derecho político y finalmente como un derecho para la formación de leyes

**Tabla 10**

#### *La iniciativa legislativa en la Constitución*

1	Derecho de la persona	Artículo 2° inciso 17: Toda persona tiene derecho: A participar, en forma individual o asociada, en la vida política, económica, social y cultural de la nación. Los ciudadanos tienen, conforme a ley, los derechos de elección, de remoción o revocación de autoridades, de iniciativa legislativa y de referéndum.
2	Derecho político	Artículo 31° Los ciudadanos tienen derecho a participar en los asuntos públicos mediante referéndum, iniciativa legislativa, remoción o revocación de autoridades y demanda de rendición de cuentas
3	Derecho a la formación de leyes	Artículo 107°: El Presidente de la República y los congresistas tienen derecho de iniciativa en la formación de las leyes. También tienen el mismo derecho en las materias que les son propias los otros poderes del Estado, las instituciones públicas autónomas, los municipios y los colegios profesionales. Asimismo, lo tienen los ciudadanos que ejercen el derecho de iniciativa conforme a ley

*Nota.* Elaboración propia en base a la Constitución Política del Perú

La academia ha optado por denominarla "iniciativa legislativa popular" con el fin de distinguirla de las prerrogativas compartidas por el legislativo y el ejecutivo. Según Noda Yamada (1996), esta expresión se refiere al derecho de los ciudadanos a presentar propuestas legislativas, representando una forma específica de participación

directa de la población en temas de relevancia pública. En concordancia con la perspectiva de Blancas Bustamante (2020), se trata de una vía para instar al poder legislativo a abordar cuestiones que son de interés para la comunidad, pues, como advierte De Vega (1999), es una medida que evita que el sistema constitucional quede secuestrado por el legislativo.

En cuanto a los requisitos, el artículo 11° la Ley N.° 26300 establece un imperativo esencial para el ejercicio de este derecho: la necesidad de que el proyecto de ley objeto de la iniciativa cuente con las firmas debidamente verificadas de al menos el 0.3% de la población electoral a nivel nacional.

#### *2.1.3.3.Revocatoria y remoción.*

Siguiendo con la definición planteada por Eberhardt (2019), la revocatoria de mandato actúa como un mecanismo de la *accountability* vertical que permite a los ciudadanos ejercer control constante sobre los gobernantes durante la mayor parte de su período en el cargo. En consecuencia, ofrece la facultad a un grupo de electores descontentos con un representante en particular de convocar elecciones especiales para destituirlo de su posición.

Cabe precisar que la *accountability* vertical se concibe tradicionalmente como una jerarquía de responsabilidad que se extiende desde los altos mandos hasta los niveles operativos de una organización. Sin embargo, desde una vista de la ciencia política (Reddick et al., 2020; Lührmann et al., 2020), donde el electorado ejerce un poder soberano, se propone una ampliación de este concepto, sugiriéndose que la *accountability* vertical puede extenderse más allá de las estructuras internas de una organización, incluyendo una dimensión societal en la que los gobernantes rinden cuentas al conjunto de los ciudadanos.

En relación con la remoción, Miró-Quesada Rada (2013), al citar a Bernalles Ballesteros, proporciona los elementos de distinción de revocatoria, explicando que la remoción tiene por objetivo apartar a los funcionarios públicos de sus cargos o reubicarlos en otra posición.

#### *2.1.3.4. Demanda de rendición de cuentas.*

La rendición de cuentas es un mecanismo de transparencia y control de la gestión pública que forma, también, parte de la accountability o responsabilización. Este proceso es fundamental en democracias enfocadas en el desarrollo ciudadano, permitiendo que la población, cuando sea necesario, pueda interpelar a las autoridades regionales o locales mediante una demanda de rendición de cuentas (Defensoría del Pueblo, 2018). Esta demanda, presentada ante el JNE, debe incluir un pliego interpelatorio con preguntas específicas<sup>4</sup>. Para que la demanda sea válida, esta debe ser respaldada por al menos el 10% de la población electoral con derecho a voto, con un máximo de 25, 000 firmas, en la respectiva área geográfica<sup>5</sup>.

De esta manera, la rendición de cuentas se convierte en una herramienta esencial para asegurar que las autoridades transparentar la ejecución presupuestal y el uso de los recursos públicos, fortaleciendo la participación ciudadana y el funcionamiento de la administración pública.

#### *2.1.3.5. Las elecciones.*

---

<sup>4</sup> Artículo 32° de Ley N.º 26300: El pliego interpelatorio contiene preguntas relacionadas exclusivamente con los temas previstos en el artículo anterior. Cada interrogante es planteada en forma clara, precisa y sobre materia específica.

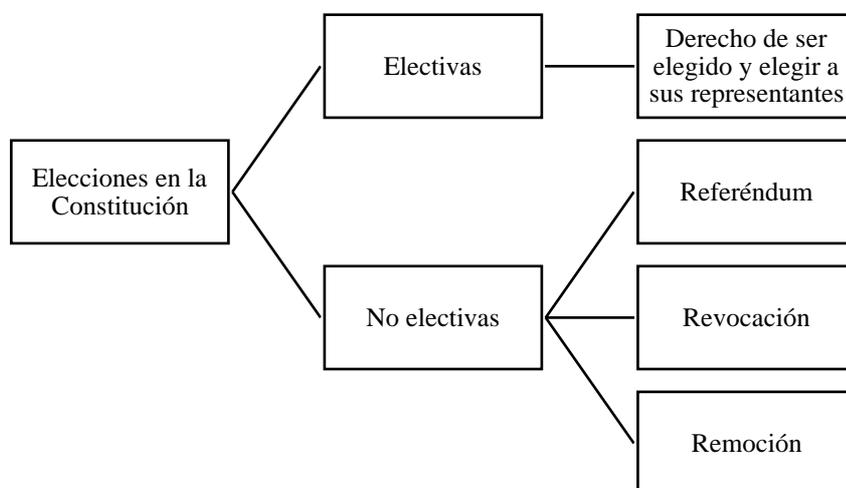
<sup>5</sup> Artículo 34° de la Ley N.º 26300: Porcentaje para rendición de cuentas: Para que se acredite la demanda de rendición de cuentas se requiere que la soliciten cuando menos el diez por ciento (10%) con un máximo de veinticinco mil (25, 000) firmas de la población electoral con derecho a voto en la respectiva circunscripción territorial.

Para comprender el rol que desempeñan las elecciones en relación con los derechos políticos, es esencial comenzar por definir el concepto de derecho electoral y su integración en el contexto de los procesos electorales. En este sentido, resulta de suma importancia establecer claramente el alcance del derecho electoral en el contexto de esta investigación, centrandó su enfoque en la noción restringida de derecho al sufragio o derecho al voto. En este contexto, el derecho al sufragio o al voto representa el derecho subjetivo de un ciudadano para elegir a sus representantes o ser elegido para cargos públicos (Blancas Bustamante, 2020).

Asimismo, Blancas Bustamante (2020) entiende que las elecciones expresan la dimensión colectiva del derecho al sufragio y que es la forma de hacerse efectiva, pues los ciudadanos manifiestan su voluntad de manera simultánea dentro de un mismo proceso y normas; por ende, son las elecciones el espacio donde el derecho individual se hace presente. Además, el citado jurista describe otra forma en que las elecciones son utilizadas para tomar decisiones directas sobre la configuración del estado, dándose los casos de la ratificación o aprobación de una norma, la definición de una frontera o revocación de una autoridad. Este grupo la diferencia del primero (votaciones electivas en sentido estricto o simplemente elecciones) denominándolas no electivas o decisorias. Ambas, tanto las electivas y las no electivas, las encontramos en el artículo 31º de la Constitución, para mejor ilustración, la siguiente figura permite un acercamiento.

### Figura 13

*Tipo de elecciones presentes en el artículo 31° de la Constitución*



*Nota.* Elaboración propia en base a la Constitución Política del Perú.

#### ***2.1.4. Delimitación e importancia***

La participación electoral se encuentra resguardada por los marcos normativos internacionales en materia de derechos humanos. Esto se evidencia en la Declaración Universal de Derechos Humanos y con especial énfasis en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. A nivel regional, están presentes la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José) y la Carta Democrática Interamericana, lo que implica la relevancia de garantizar el cumplimiento de estos derechos. Además, como indica Naciones Unidas (2021), la mayoría de la comunidad internacional ha admitido la importancia de elecciones auténticas y libres como un requisito fundamental para la democracia, ya que actúan como una herramienta vital para representar la voluntad colectiva, es decir, la materialización subjetiva del derecho.

**Tabla 11***Tratados internacionales que protegen los derechos políticos*

NIVEL	TRATADO
Internacional	<p><b>Declaración Universal de Derechos Humanos.</b> Artículo 21°</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toda persona tiene derecho a participar en el gobierno de su país, directamente o por medio de representantes libremente escogidos.</li> <li>2. Toda persona tiene el derecho de acceso, en condiciones de igualdad, a las funciones públicas de su país.</li> <li>3. La voluntad del pueblo es la base de la autoridad del poder público; esta voluntad se expresará mediante elecciones auténticas que habrán de celebrarse periódicamente, por sufragio universal e igual y por voto secreto u otro procedimiento equivalente que garantice la libertad del voto.</li> </ol> <p><b>Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos.</b> Artículo 25°.</p> <p>Todos los ciudadanos gozarán, sin ninguna de las distinciones mencionadas en el artículo 2, y sin restricciones indebidas, de los siguientes derechos y oportunidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Participar en la dirección de los asuntos públicos, directamente o por medio de representantes libremente elegidos;</li> <li>b) Votar y ser elegidos en elecciones periódicas, auténticas, realizadas por sufragio universal e igual y por voto secreto que garantice la libre expresión de la voluntad de los electores;</li> <li>c) Tener acceso, en condiciones generales de igualdad, a las funciones públicas de su país.</li> </ol>
Regional	<p><b>Convención Americana sobre Derechos Humanos.</b> Artículo 23.</p> <p>Derechos Políticos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todos los ciudadanos deben gozar de los siguientes derechos y oportunidades: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) de participar en la dirección de los asuntos públicos, directamente o por medio de representantes libremente elegidos;</li> <li>b) de votar y ser elegidos en elecciones periódicas auténticas, realizadas por sufragio universal e igual y por voto secreto que garantice la libre expresión de la voluntad de los electores, y</li> <li>c) de tener acceso, en condiciones generales de igualdad, a las funciones públicas de su país.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Carta Democrática Interamericana.</b> Artículo 3°.</p> <p>Son elementos esenciales de la democracia representativa, entre otros, el respeto a los derechos humanos y las libertades fundamentales; el acceso al poder y su ejercicio con sujeción al estado de derecho; la celebración de elecciones periódicas, libres, justas y basadas en el sufragio universal y secreto como expresión de la soberanía del pueblo; el régimen plural de partidos y organizaciones políticas; y la separación e independencia de los poderes públicos.</p>

*Nota.* Elaboración propia

En este contexto, la dimensión subjetiva de estos derechos ha sido el resultado de conquistas progresivas en la trayectoria histórica. Específicamente, en el caso de

América Latina, el establecimiento de una democracia duradera ha enfrentado desafíos desde su independencia, destacándose que durante el siglo XIX predominaron las dictaduras (Michael Krennerich, 2007). Por ello, su consideración y protección, como derechos fundamentales, resulta de suma relevancia. Además, otra faceta que resulta primordial de los derechos políticos es su función configuradora del Estado, ya sea al determinar la composición del órgano legislativo o al seleccionar a los representantes del cuerpo legislativo, nos referimos a su dimensión objetiva o institucional. Dicha dimensión, como relata Aragón (2007), es crucial porque sin “derecho al sufragio no hay democracia”.

## **2.2. Tratamiento jurídico y técnico del voto electrónico**

### ***2.2.1. ¿Qué es el voto electrónico?***

El voto electrónico engloba una gama de procesos electorales automatizados que emplean dispositivos electrónicos. Según lo descrito por Tuesta Soldevilla (2004a), implica la emisión automática de votos a través de medios como urnas electrónicas o computadoras personales (PC), en las cuales se presentan las opciones de competencia, como partidos políticos o candidatos, para una selección directa. Además, este sistema permite un escrutinio de votos instantáneo, agilizando la entrega de resultados en un corto período de tiempo. Díaz (2022) agrega que el voto electrónico no solo se limita a la emisión de votos, sino que, también, puede actuar como una herramienta de asistencia en el proceso electoral.

Por otro lado, Busaniche y Heinz (2008) amplían el alcance al señalar que los recursos informáticos pueden ser incorporados en múltiples etapas del proceso

electoral, abarcando aspectos como el registro de votantes, la delimitación de distritos electorales, la gestión logística, la votación en sí, el escrutinio y la transmisión de resultados. De manera similar, Rial (2004) sostiene que una perspectiva amplia del voto electrónico engloba cualquier actividad electoral que pueda ser ejecutada mediante tecnología de la información. En conjunto, estas visiones enfatizan la influencia de la tecnología en las diversas fases del proceso electoral, desde la emisión de votos hasta la presentación de resultados.

La legislación peruana no ha limitado la interpretación del término y coincide con las definiciones académicas al describir el voto electrónico en todas sus fases, incluyendo su aplicación en otros procesos electorales como referéndums y consultas populares. Esta concepción se encuentra plasmada en el artículo 10° de la Resolución Jefatural N.º 000022-2016-J/ONPE, que, al hacer referencia a las soluciones tecnológicas de voto electrónico, menciona: “Comprende la automatización de todas las etapas de la Jornada Electoral, así como la transmisión de resultados (...)”.

### ***2.2.2. Clases de voto electrónico.***

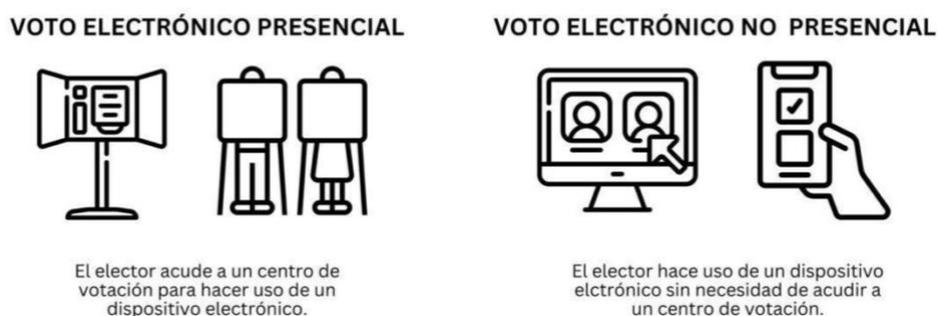
Como Places Chungat et al. (2017) destacan, las modalidades de voto electrónico se categorizan según su implementación, distinguiéndose entre la tradicional o presencial, y el sistema remoto. Los autores consideran que el sistema tradicional o presencial se basa en la participación local y en persona del votante. Se emplean diversos métodos, como tarjetas perforadas, papeletas electrónicas, máquinas de palancas o levas, y urnas electrónicas, con tecnologías como el OCR (Reconocimiento Óptico de Caracteres) o el DRE (Registración Electrónica Directa)

que utiliza pantallas táctiles. Estos sistemas son utilizados en países con características como bajo nivel de alfabetización, vasta geografía y diversidad étnica.

Igualmente, la legislación en esta área aborda tanto el voto electrónico presencial (VEP) como el voto electrónico no presencial (VENP). De acuerdo con el artículo 10° de la Resolución Jefatural N.º 000022-2016-J/ONPE, el sistema de voto electrónico integral se desglosa en dos modalidades. El VEP involucra la emisión del voto en una ubicación bajo la supervisión de la ONPE, empleando dispositivos informáticos. Por el contrario, el VENP permite a los electores emitir su voto en el lugar y con el equipo de su elección, siguiendo los protocolos de identificación establecidos por la ONPE<sup>6</sup>.

#### **Figura 14**

*Diferencias entre el voto electrónico presencial y el voto electrónico no presencial*



*Nota.* Elaboración propia.

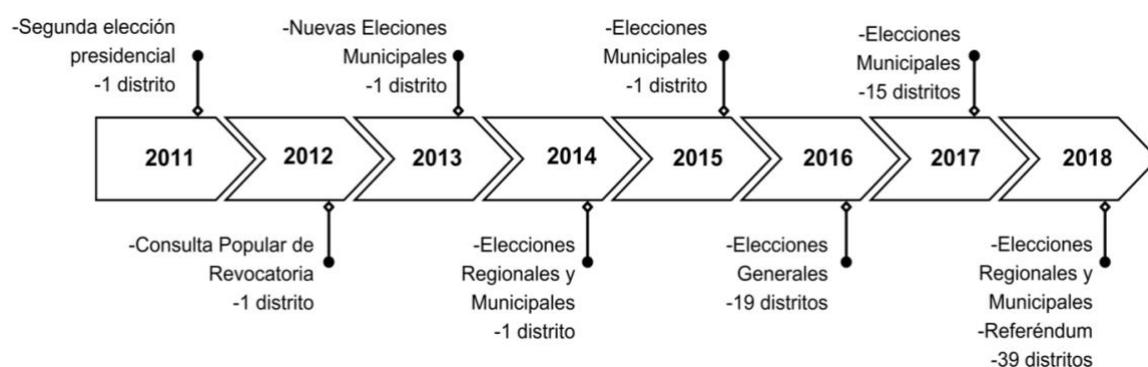
---

<sup>6</sup> Resolución Jefatural N.º 000022-2016-J/ONPE, artículo 10°: “1. Voto Electrónico Presencial (VEP), requiere la participación del elector para la emisión de su voto a través del uso de equipos informáticos electorales y en ambientes controlados por la ONPE. 2. Voto Electrónico No Presencial (VENP), no requiere la concurrencia del elector al local de votación, quedando a discrecionalidad de éste la determinación del equipo y lugar de emisión del voto, de acuerdo a los procedimientos que señale la ONPE para dicho efecto, garantizando la debida identificación de los electores.”

Corvetto Salinas (2022) destaca que el VEP ha tenido un progreso mayor en comparación con el VENP. Se ha utilizado en 8 ocasiones, abarcando hasta 39 distritos. En cambio, el VENP se ha limitado a organizaciones gremiales y colegios profesionales. Respecto a su utilidad, el VEP ha mostrado eficacia en el procesamiento de resultados electorales, como en las elecciones internas de partidos políticos en 2022, donde de 4,214 actas, solo cinco presentaron observaciones, representando un 0.12%.

### Figura 15

#### *Evolución del voto electrónico presencial*



*Nota.* Adaptación de figura obtenida de la ONPE

Así, el jefe de la ONPE afirma que la implementación del VEP fue pausada en 2020 debido a la falta de confianza de las organizaciones políticas. Por ahora, la institución que dirige se enfoca en buscar una solución de VENP para los peruanos residentes en el extranjero debido a la sostenida caída de participación en las elecciones generales (Corvetto Salinas, 2022).

A pesar de su limitada implementación, el VENP ha arrojado resultados alentadores en términos de participación. Destacan ejemplos como las elecciones internas de partidos políticos en las elecciones generales de 2021 (JNE, 2020), el

Colegio Médico (ONPE, 2020a), el Colegio de Ingenieros (se aplicará para las elecciones del periodo 2025-2027) (BDP, 2023), la Universidad Nacional de Ingeniería (ONPE, 2021d), el Instituto de Ingenieros de Minas (IIMP, 2022) y las elecciones para elegir un miembro del JNE en 2020 (ONPE, 2020b)<sup>7</sup>, entre otros. En algunas de estas experiencias, se ha alcanzado un notable 90% de participación, como fue el caso del Colegio Médico<sup>8</sup>. Esta modalidad ha sido aplicada en 138 oportunidades hasta el 2021, como se indica en la siguiente figura.

**Figura 16**

*Evolución del voto electrónico no presencial*



*Nota.* Adaptación de figura obtenida de la ONPE

### ***2.2.3. Requerimientos técnicos desde la legislación.***

Nuevamente, hemos de referirnos a la Resolución Jefatural N.º 000022-2016-J/ONPE, para conocer cuáles son las garantías técnicas esenciales a fin de avanzar en el uso del voto electrónico. El artículo 4º de la citada norma específica que la ONPE, a continuación, menciona y comenta sobre su importancia:

<sup>7</sup> Se aplicó para la elección del Representante de las Facultades de Derecho de las universidades públicas ante el Jurado Nacional de Elecciones; esto en el contexto de dar cumplimiento con las medidas de bioseguridad para evitar el contagio de la COVID-19.

<sup>8</sup> De acuerdo con el presidente del Comité Electoral del Colegio Médico del Perú 2019, el porcentaje de participación llegó al 91.75%; además, destaca la transparencia del proceso.

a) Accesibilidad. La tecnología ha de ser fácilmente utilizada y comprendida por todos los electores, independientemente de su condición física, social, cultural o racial. Por tanto, los aplicativos a utilizar deben ser diseñados y desarrollados de manera que cualquier ciudadano, incluyendo aquellos con discapacidades o condiciones particulares, pueda interactuar de manera efectiva y sin obstáculos con el sistema de voto electrónico. Esto garantiza que todas las personas tengan la oportunidad de ejercer su derecho al voto de manera equitativa y sin discriminación.

b) Acceso a la información. La ONPE deberá permitir el acceso a las organizaciones políticas y a las organizaciones de observación electoral para examinar y revisar los equipos informáticos electorales, el código fuente y el software utilizado. Esto permite entender y evaluar el funcionamiento de los sistemas electrónicos involucrados en el proceso electoral. Además, la ONPE brinda información relevante sobre cómo se instalan las actualizaciones y correcciones del software.

c) Interoperabilidad. La capacidad de los sistemas de información y los procedimientos involucrados en el proceso electoral para compartir datos y permitir el intercambio de información, así como conocimiento de manera fluida y efectiva. La interoperabilidad implica que diferentes sistemas tecnológicos, independientemente de sus características tecnológicas, puedan comunicarse entre sí y trabajar juntos de manera coordinada para lograr los objetivos del proceso electoral. La interoperabilidad asegura que los diversos componentes tecnológicos utilizados en el proceso electoral puedan colaborar, así como compartir información de manera eficiente y segura, optimizando la operación y evitando problemas de incompatibilidad o falta de comunicación entre ellos.

d) Seguridad técnica. La implementación de medidas y protocolos de seguridad para proteger la integridad, confidencialidad y autenticidad de la información, así como los datos involucrados en el proceso electoral. Esto incluye aspectos como la identificación segura de los electores, la privacidad de los datos de votación, la prevención de la vinculación entre la identidad del votante y su voto, y la seguridad en la transmisión y almacenamiento de los resultados electorales. También, implica la protección contra posibles amenazas externas o incidentes de seguridad que puedan comprometer la integridad del proceso electoral y la confiabilidad de los resultados. En suma, la seguridad técnica busca garantizar que los sistemas utilizados en el proceso de voto electrónico estén protegidos de manera sólida y confiable para preservar la legitimidad y transparencia del proceso electoral.

e) Auditabilidad. La auditabilidad implica que todas las etapas del proceso electoral que involucran tecnología puedan ser rastreadas y examinadas de manera detallada y verificable. Esto incluye la generación y transmisión de información, así como cualquier evento o transacción relacionados con el proceso de votación electrónica. La auditabilidad garantiza que se puedan generar registros precisos y confiables de todos los eventos y transacciones relevantes, permitiendo que estos registros sean revisados por auditores independientes en cualquier momento necesario. Estos registros deben ser inalterables e íntegros, y deben estar disponibles para auditorías que busquen verificar la legalidad, seguridad y transparencia del proceso electoral.

## Figura 17

### Requerimientos técnicos del voto electrónico



*Nota.* Elaboración propia en base a la Resolución Jefatural N.º 000022-2016-J/ONPE

#### **2.2.4. Controversia en cuanto a su uso.**

##### *2.2.4.1. Razones a favor.*

Díaz (2022), basándose en las declaraciones de Régis Dandoy, enfatiza la utilidad del voto electrónico para individuos que residen en zonas distantes de los centros de votación. Esta idea se ejemplifica en países extensos como Canadá y Australia, donde personas viven a considerables distancias de los lugares de sufragio. Esta perspectiva podría aplicarse en naciones latinoamericanas, siendo relevante en contextos con dificultades de acceso a los recintos electorales en áreas rurales de los Andes o la Amazonía. Asimismo, se subraya la importancia de incluir a grupos con limitaciones de movilidad por enfermedades o discapacidades físicas, así como a ciudadanos que votan desde el extranjero en consulados de su país de origen.

Aunque no existen suficientes referencias empíricas para llegar a una conclusión definitiva sobre el ahorro de costos a través de la implementación del voto electrónico, se pueden citar como primer ejemplo el de Indonesia, específicamente en la Regencia de Jembrana en la Provincia de Bali. Según las autoridades locales, la adopción del voto electrónico logró reducir los gastos presupuestarios en un 60% en comparación con los sistemas tradicionales basados en papel. Además, es relevante

destacar que durante las elecciones no se registraron protestas ni conflictos, lo que subraya la eficacia de este enfoque (Hartami & Handayani, 2012).

El segundo ejemplo que aborda el aspecto económico ha sido documentado por García Mora (2020), que, en su análisis sobre la viabilidad del voto electrónico en España, discute la posibilidad de reducción de tres partidas presupuestales en el contexto de la implementación tanto del voto electrónico presencial como del voto electrónico no presencial. Estas partidas son administración, logística y correo. Con relación a la administración, se plantea la perspectiva de sustituir a los ciudadanos que forman parte de los miembros de mesa con servidores públicos; además, si se optara por la implementación del VENP, se eliminaría la necesidad de utilizar dispositivos de transmisión. La logística, según el análisis, también, experimentaría una reducción significativa; en el escenario del VEP, la logística se limitaría a la presencia de urnas para los comprobantes y la señalización de los locales de votación; sin embargo, si se optara por la implementación del voto electrónico no presencial, todos estos elementos logísticos se volverían innecesarios. Por último, la partida de correo, que se caracteriza por ser la más voluminosa en términos de gastos, desaparecería por completo, ya que la necesidad de envío físico de votos y comprobantes sería eliminada.

El Parlamento Europeo (2016) subraya que el voto en línea (VENP) ofrece ventajas en términos de eficiencia en contraposición a las boletas de papel. La automatización del proceso de recuento y registro de votos da como resultado una agilización y precisión sustancial debido a la disminución de la intervención humana. En consonancia con esta noción, Tuesta Soldevilla (2004a) afirma que la incorporación de tecnología informática en el proceso de sufragio y escrutinio posibilita la eliminación de votos inválidos, como los votos nulos y viciados. Esto, a su vez, reduce de manera

significativa la probabilidad de fraude en las mesas de votación y optimiza la entrega de resultados, evitando retrasos y posibles inexactitudes materiales en el recuento. En la mayoría de los casos, esta implementación, también, conduce a una reducción en el número necesario de mesas de votación y de miembros electorales.

Asimismo, el Parlamento Europeo, en un análisis posterior (Parlamento Europeo, 2023), resalta que el VENP podría servir como instrumento para incentivar la participación de los jóvenes electores, considerando la tendencia decreciente en su involucramiento en el proceso electoral. No obstante, se destaca la necesidad de complementar el VENP con políticas públicas adecuadas, dado que carece de pruebas concluyentes de ser una solución completa para contrarrestar la abstención en este segmento demográfico. Entre las medidas propuestas para alcanzar este objetivo, se incluyen respaldar campañas de educación e información dirigidas a los jóvenes votantes, fomentar la presencia de medios de comunicación comunitarios, diversificar las opciones de votación más allá del VENP, introducir cuotas juveniles en los órganos políticos y mejorar la participación, así como coadministración de asuntos relacionados con la juventud.

#### 2.2.4.2. *Razones en contra.*

Busaniche y Heinz (2008) argumentan que la introducción de urnas electrónicas en los procesos electorales, a menudo presentada como una medida para aumentar la transparencia, plantea considerables desafíos en términos de supervisión y fiscalización ciudadana. A diferencia de las urnas tradicionales, que permiten una verificación visual directa de su estado, las urnas electrónicas dependen de programas informáticos y registros internos inaccesibles para la mayoría de los ciudadanos y observadores. Esta situación plantea inquietudes acerca de la vulnerabilidad de las elecciones electrónicas

como la manipulación de los resultados, ya que la mayoría de los ciudadanos deben confiar en una élite tecnológica para garantizar la legitimidad del proceso electoral. Por tanto, la afirmación de que las urnas electrónicas aumentan la transparencia electoral es discutible y plantea cuestionamientos significativos sobre la seguridad y confiabilidad de este método.

En cuanto al sistema de voto remoto, Places Chungat et al. (2017) cuestionan que, si bien habilita a los votantes a sufragar en ubicaciones distintas a las mesas electorales, a menudo a través de internet, intranet o dispositivos móviles como teléfonos celulares mediante mensajes de texto; tal modalidad carece de supervisión directa de las autoridades durante el proceso de emisión de votos, lo que afecta su nivel de confiabilidad. Además, su aplicación se ve obstaculizada por las limitaciones de acceso a internet que pueden existir en ciertos contextos.

Adicionalmente, la preocupación sobre la construcción del software y la afectación externa, que podría sufrir por agentes externos es esgrimida por Montes et al. (2016), al señalar la importancia de considerar posibles errores y actos maliciosos que puedan amenazar la integridad del proceso electoral, desde la incorrecta contabilización y registro de votos hasta la exposición de preferencias de votantes, la contabilización múltiple de votos para un mismo individuo, la inclusión de votos ficticios y la sustitución de componentes o software previamente examinados por otros no auditados. Un ejemplo ilustrativo de estas preocupaciones se manifestó en las elecciones presidenciales de Estados Unidos en 2000, específicamente en el condado de Volusia, Florida<sup>9</sup>, donde se registraron votos con valores negativos para un

---

<sup>9</sup> El caso derivó en un documental producido por HBO con el título de “Hacking democracy”. <https://www.hackingdemocracy.com/about>

candidato, generando confusión y declaraciones prematuras sobre el ganador de la elección.

Por otro lado, Reniu Vilamala (2008) señala que algunas de las ventajas del voto electrónico, como reducir los votos nulos involuntarios y prevenir la manipulación electoral, pueden ser contraproducentes para otro tipo de votos nulos: el voto nulo consciente. Este último refleja la decisión deliberada de los votantes de participar activamente en el proceso electoral a pesar de anular su voto, representando un descontento y una crítica política hacia las candidaturas, el sistema político o los actores involucrados. Ejemplos notables de votos nulos conscientes se observan en elecciones donde se critica la gestión de candidatos o decisiones políticas específicas, como la ilegalización de Batasuna en las elecciones autonómicas en el País Vasco en España<sup>10</sup>.

Finalmente, según Thompson Jiménez (2013), es de suma importancia considerar la confianza de los actores participantes, en particular de los partidos políticos. Este aspecto se ha convertido en una tendencia predominante, dado que, en esta área geográfica, los partidos políticos han expresado demandas para eliminar el sistema de voto electrónico (este aspecto ya se ha descrito en la Falencia N.º 4).

## **Tabla 12**

### *Razones a favor y en contra del voto electrónico*

Razones a favor	Razones en contra
Permite votar a distancia	Riesgo de manipulación de resultados
Reducción de costos	Conocimiento exclusivo de su funcionamiento por una élite tecnológica
Eliminación de votos nulos y viciados	Carece de supervisión directa por las autoridades

<sup>10</sup> En una decisión del Tribunal Supremo del 8 de febrero de 2009, se excluyó a Demokrazia Hiru Milioi (D3M) y Askatasuna por ser considerados sucesores de la organización ilegal Batasuna. En respuesta, Batasuna instó a la gente a votar en blanco, dando como resultado un total de 100, 939 votos nulos, que representaron el 8.84% del total de votos. <https://www.historiaelectoral.com/aeuzkadi.html>

Disminución del fraude	Errores y actos maliciosos
Reducción de mesas de votación y miembros electorales	Eliminación del voto nulo consciente
Incentivo para los jóvenes electores	Desconfianza de los actores políticos

*Nota.* Elaboración propia en base a la literatura consultada

### ***2.2.5. Tratamiento legal y técnico en el derecho comparado.***

Para abordar esta cuestión, se ha empleado la base de datos proporcionada por el Instituto Internacional para la Democracia y la Asistencia Electoral (IDEA Internacional). Este organismo realiza una clasificación de los países en dos categorías distintas: aquellos que utilizan actualmente sistemas de voto electrónico y aquellos que no lo hacen. Además, se examina si los países que emplean el voto electrónico lo aplican en un entorno controlado (VEP) o no controlado (VENP). Se profundiza en la indagación acerca de la categoría de votantes a los que se dirige el voto electrónico. Asimismo, se observa la situación actual de los países que aún no han implementado el voto electrónico: ¿Existe la posibilidad de que lo incorporen en el futuro o han desestimado esta idea por completo? Estos son algunos de los aspectos que se exploran en el presente análisis.

En el conjunto de un total de 172 países, se destaca la implementación de sistemas de voto electrónico en 35 de ellos. Estos sistemas se despliegan en diversas circunstancias, abarcando elecciones a nivel nacional, subnacional (incluyendo la selección de legislaturas y líderes ejecutivos), referendos vinculantes o consultas no vinculantes, así como en procesos de elección de líderes sindicales. Entre los países de la región que, junto con Perú, han adoptado el voto electrónico, se incluyen México, Paraguay, Panamá, Argentina, Ecuador, República Dominicana, Venezuela y Brasil. Es relevante señalar que los datos reportados por IDEA Internacional se basan en

información disponible hasta el año 2022, y es plausible que la situación haya experimentado cambios. A pesar de ello, el propósito de la siguiente tabla es presentar un panorama de los países que han optado por el voto electrónico en sus procesos electorales.

**Tabla 13**

*Tipo de elección donde se usa voto electrónico y último año realizada*

N°	País	Año	Uso del voto electrónico
1	Canadá	2019	– Elecciones subnacionales políticamente vinculantes (por ejemplo, legislaturas regionales o cargos ejecutivos, etc.)
2	Irán	2021	
3	México	2021	
4	Paraguay	2021	
5	Australia	2022	
6	Panamá	2019	
			– Elecciones nacionales políticamente vinculantes para cargos públicos o iniciativas de democracia directa
			– Elecciones subnacionales políticamente vinculantes (por ejemplo, legislatura regional o cargos ejecutivos, etc.)
			– Elecciones de líderes sindicales y referendos no vinculantes
7	Bután	2018	– Elecciones nacionales políticamente vinculantes para cargos públicos o iniciativas de democracia directa
8	Estados Unidos	2018	
9	Bélgica	2019	– Elecciones subnacionales políticamente vinculantes (por ejemplo, elecciones para la legislatura regional o cargos ejecutivos, etc.)
10	India	2019	
11	Mongolia	2020	
12	Perú	2020	
13	Argentina	2021	
14	Ecuador	2021	
15	Estonia	2021	
16	Rusia	2021	
17	Bulgaria	2022	
18	Filipinas	2022	
19	Francia	2022	
			– Elecciones nacionales políticamente vinculantes (elecciones para cargos públicos o iniciativas de democracia directa)
			– Elección de líderes sindicales, referendos no vinculantes
20	República Dominicana	2017	– Elecciones nacionales políticamente vinculantes (elecciones para cargos públicos o iniciativas de democracia directa)
21	Venezuela	2017	
22	Bangladés	2018	
23	República Democrática del Congo	2018	
24	Irak	2018	
25	Pakistán	2018	
26	Namibia	2019	

27	Omán	2019	
28	Emiratos Árabes Unidos	2019	
29	Kirguistán	2020	
30	Nueva Zelanda	2020	
31	Albania	2021	
32	Armenia	2021	
33	Brasil	2022	
34	Fiyi	2018	– Elección de líderes sindicales,
35	Corea del Sur	2022	referendos no vinculantes.

*Nota.* Elaboración propia conforme a la base de datos de IDEA Internacional

Dentro del grupo de países que utilizan el voto electrónico, IDEA Internacional los divide en tres categorías: aquellos que lo emplean en un entorno controlado (24 países), aquellos que lo usan solo en un ambiente no controlado (cinco países) y aquellos que utilizan ambas modalidades (seis países). Es importante destacar que México, dentro de la misma región que Perú, forma parte de los países que emplean ambas modalidades.

#### **Tabla 14**

*Países donde se ha implementado las tres modalidades de voto electrónico realizado*

N.º	País	Modalidades de voto electrónico
1	Albania	En ambiente controlado (VEP)
2	Argentina	
3	Bangladés	
4	Bélgica	
5	Bután	
6	Brasil	
7	Bulgaria	
8	República Democrática del Congo	
9	República Dominicana	
10	Ecuador	
11	Fiyi	
12	India	
13	Irán	
14	Irak	
15	Kirguistán	
16	Namibia	
17	Omán	
18	Pakistán	
19	Paraguay	
20	Perú	
21	Filipinas	
22	Emiratos Árabes Unidos	
23	Estados Unidos	

24	Venezuela	
25	Armenia	En ambiente no controlado (VENP)
26	Australia	
27	Estonia	
28	Corea del Sur	
29	Nueva Zelanda	
30	Rusia	Ambas modalidades
31	Panamá	
32	Canadá	
33	México	
34	Mongolia	
35	Francia	

*Nota.* Elaboración propia conforme a la base de datos de IDEA Internacional

En líneas anteriores, se indicó que el voto electrónico puede ofrecer nuevas opciones a los votantes en el extranjero. En la región, países como México, Ecuador y Panamá ya han implementado esta tecnología para facilitar las elecciones en el extranjero. Además, algunos países vecinos han extendido el uso del voto electrónico a todos sus votantes.

### **Tabla 15**

*Países donde se ha implementado el voto electrónico dependiendo del tipo de electores*

N°	País	Electores
1	Bután	Todos los electores
2	Brasil	
3	Bulgaria	
4	República Democrática del Congo	
5	República Dominicana	
6	Estonia	
7	India	
8	Irak	
9	Kirguistán	
10	Mongolia	
11	Namibia	
12	Omán	
13	Paraguay	
14	Filipinas	
15	Emiratos Árabes Unidos	
16	Venezuela	
17	Fiyi	Sindicatos
18	Estados Unidos	Depende del estado
19	Nueva Zelanda	Electores en el extranjero
20	Pakistán	

21	Armenia	Electores en el extranjero y militares
22	Ecuador	Electores en el extranjero y circunscripciones particulares
23	Francia	
24	México	
25	Panamá	
26	Albania	Circunscripciones particulares
27	Argentina	
28	Australia	
29	Bangladés	
30	Bélgica	
31	Canadá	
32	Irán, República Islámica de	
33	Perú	
34	Federación Rusa	
35	Corea del Sur	Instituciones donde se permite

*Nota.* Elaboración propia conforme a la base de datos de IDEA Internacional

Dentro del contexto de este estudio, los países que en la actualidad no utilizan la votación electrónica pueden ser clasificados en dos categorías. El primer grupo engloba a aquellos países que nunca han implementado esta modalidad, pero han llevado a cabo investigaciones con el fin de evaluar su posible adopción en el futuro. Esta categoría comprende un total de 26 países. Esto indica que, aunque la cantidad de países que actualmente emplean el voto electrónico es reducida en comparación con aquellos que no lo utilizan, existe un grupo considerable que considera esta tecnología como un recurso viable para el futuro.

### **Tabla 16**

*Países donde se están llevando a cabo estudios de viabilidad*

N.º	País	Última prueba
1	Sierra Leona	2018
2	Sri Lanka	2019
3	Argelia	2021
4	Austria	2019
5	Baréin	2018
6	Bolivia	2019
7	Colombia	2022
8	Costa Rica	2022
9	Dinamarca	2022
10	Haití	2017
11	Honduras	2021
12	Islandia	2020

13	Indonesia	2019
14	Italia	2022
15	Kuwait	2022
16	Lituania	2019
17	Moldavia	2019
18	Nigeria	2023
19	Portugal	2022
20	Sudáfrica	2019
21	España	2019
22	Suecia	2022
23	Turquía	2018
24	Ucrania	2019
25	Reino Unido	2018
26	Uruguay	2017

*Nota.* Elaboración propia conforme a la base de datos de IDEA Internacional

Con relación a los países que optaron por no utilizar el voto electrónico, se evidencian diversas razones. Alemania, por ejemplo, basó su decisión en una sentencia de la Corte Constitucional Federal que consideró que el uso de dispositivos electrónicos infringiría el principio de la publicidad electoral, dado que un votante promedio no comprende plenamente el funcionamiento de este proceso (Téllez Valdés, 2012). Finlandia abandonó el voto electrónico debido a inquietudes sobre la seguridad y la integridad del proceso electoral (Ministerio de Justicia de Finlandia, 2017). Por último, los Países Bajos tomaron esta decisión debido a la vulnerabilidad de la tecnología a hackeos, lo que socavó la confianza en el sistema. Además, los costos de mantenimiento se consideraron prohibitivos, y se prefirió el voto en papel por ser más seguro y accesible (Loeber, 2014).

### **Tabla 17**

*Países donde el sistema de voto electrónico se ha abandonado*

N.º	País	Abandonado desde
1	Finlandia	2008
2	Alemania	2009
3	Irlanda	2009
4	Japón	2018
5	Kazajistán	2012
6	Nepal	2018

7	Países Bajos	2007
8	Noruega	2014
9	Rumania	2003
10	Suiza	2019

*Nota.* Elaboración propia conforme a la base de datos de IDEA Internacional

### **2.3. Alcances teóricos y prácticos sobre el blockchain.**

#### ***2.3.1. Antecedentes: del internet de información al internet del valor.***

La aparición de la internet ha representado un fenómeno de profundo impacto en la sociedad contemporánea. Este acometimiento ha derribado las barreras de la comunicación, permitiéndonos interactuar con una mayor velocidad y eficacia. Además de su influencia en la comunicación, la internet se ha integrado en diversas esferas de nuestra vida cotidiana, como por ejemplo las compras en línea, las operaciones financieras y en el entretenimiento digital.

No obstante, todas las formas en las que la internet ha facilitado el desarrollo de diversas aplicaciones que utilizamos hoy en día se han consolidado en un ecosistema que aún prevalece y que los expertos como Preukschat (2018) denominan: internet de la información. El propósito fundamental de este enfoque es conectar a los usuarios con el fin de compartir datos a través de un intermediario. En este contexto, un tercero, que puede ser una aplicación de mensajería como WhatsApp o un motor de búsqueda como Google, se interpone entre el remitente y el destinatario. Cabe destacar que las operaciones de estas plataformas intermedias se ejecutan en servidores centralizados.

Para ilustrar este concepto, Molero Manglano (2021) utiliza el ejemplo del envío de una fotografía adjunta en un correo electrónico. Aunque esta foto puede reenviarse a un número ilimitado de usuarios, lo que realmente se envía es una copia

que ha sido recibida por un intermediario, procesada y luego reenviada. En otras palabras, en el internet de la información, no se transmiten elementos originales, sino duplicados.

### Figura 18

*Ilustración del funcionamiento de la internet de la información*

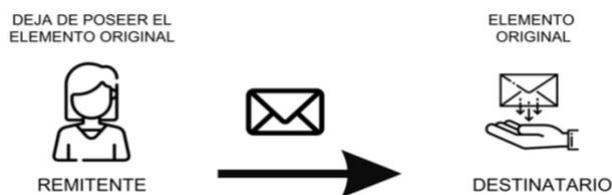


Elaboración propia

A diferencia del enfoque tradicional de la internet de la información, la internet de valor intercambia activos de valor sin la contrapartida de riesgo. Como bien lo indican González y Orden (2019): “sin la necesidad de terceros de confianza que administren los niveles de fiabilidad de las interacciones”. Es decir, en esta relación, ha desaparecido el intermediario y, por ende, se ha descentralizado. Molero Manglano (2021) considera como ejemplo el caso donde un archivo se elimina del dispositivo del remitente y se coloca en el dispositivo del receptor. En esta transferencia, no se crea una copia, sino que el archivo original ahora está en manos de otra persona sin la intervención de intermediarios; esta es la filosofía en que se basa blockchain, una tecnología que posibilita el funcionamiento de una internet descentralizada.

## Figura 19

*Ilustración del funcionamiento de la internet de la información*



*Nota.* Elaboración propia

### **2.3.2. Definiciones sobre blockchain.**

La tecnología blockchain, fundamental en el entorno de las criptomonedas, se origina como la base conceptual de Bitcoin, una criptomoneda desarrollada por Satoshi Nakamoto en 2008. Aunque Nakamoto no proporciona una definición formal de blockchain, su artículo "Bitcoin: Un sistema de efectivo electrónico usuario-a-usuario" describe minuciosamente su funcionamiento dentro del contexto de Bitcoin. En esencia, Nakamoto propone un sistema de dinero digital descentralizado, caracterizado por su seguridad, confiabilidad y funcionamiento en una red peer-to-peer (usuario-a-usuario) sin intermediarios.

En el corazón de esta tecnología, se encuentra la cadena de bloques, donde cada transacción se verifica y registra, garantizando transparencia e integridad. A pesar de que las transacciones son públicas, las identidades de los participantes se mantienen anónimas, respetando la privacidad de los usuarios. Además, Nakamoto (2008) subraya la seguridad de Bitcoin gracias a su estructura descentralizada y la prueba de trabajo, argumentando su resistencia ante ataques y fraudes. En síntesis, Nakamoto propuso un

sistema financiero digital innovador y seguro que ha influido significativamente en el desarrollo de numerosas criptomonedas y proyectos blockchain posteriores.

Entonces, de acuerdo con lo mencionado, una blockchain es una base de datos distribuida, protegida mediante técnicas criptográficas y estructurada en bloques de transacciones interrelacionadas de forma matemática. En esencia, constituye una base de datos descentralizada inalterable. Un aspecto esencial radica en su capacidad para facilitar el consenso entre múltiples partes que no depositan plena confianza mutua, permitiéndoles alcanzar acuerdos sobre la existencia, el estado y la evolución de datos compartidos. El concepto de consenso desempeña un papel fundamental en los sistemas basados en blockchain, ya que es el cimiento sobre el cual se sustenta la confiabilidad de la información almacenada en dichos sistemas (Preukschat, 2018).

Mougayar (2018) sugiere que debemos entender blockchain desde tres ángulos. Técnicamente, es como una base de datos compartida que muestra todas las transacciones, lo que garantiza su transparencia. Empresarialmente, es una red para el intercambio directo de valores y activos, sin intermediarios, mejorando la eficiencia comercial. Legalmente, valida las transacciones sin necesidad de intermediarios de confianza. Estas tres perspectivas definen blockchain como una tecnología transparente, descentralizada y confiable que está transformando sectores como las finanzas y la cadena de suministro, prometiendo un futuro donde interactuaremos y gestionaremos activos digitales de manera revolucionaria.

### ***2.3.3. Características.***

Retamal et al. (2017) afirman que la tecnología blockchain presenta una variedad de rasgos distintivos. Esta proporciona una base de datos distribuida e

inmutable que garantiza tolerancia a fallos y resistencia a manipulaciones, y esto se debe a su naturaleza pública que garantiza la transparencia. Estas características han hecho que la tecnología blockchain sea una de las más disruptivas en los últimos años y han creado una amplia gama de aplicaciones. Muchas oportunidades de uso aún están siendo exploradas. Aunque su primera y exitosa aplicación fueron las criptomonedas, se espera que su uso se expanda en una variedad de contextos. Del artículo de los autores citados, se ha generado la siguiente tabla para consultar las características de la tecnología blockchain.

**Tabla 18**

*Características favorables de la tecnología blockchain*

Característica	Descripción
Descentralización	Los datos se almacenan en múltiples nodos (computadoras) en lugar de un servidor central, lo que aumenta la resistencia a fallos y reduce la vulnerabilidad a ataques.
Transparencia	Todas las transacciones son visibles para todos los participantes de la red, garantizando la transparencia y la rendición de cuentas.
Seguridad criptográfica	Inmutabilidad: Una vez que se registra una transacción, es extremadamente difícil modificarla o eliminarla, lo que aumenta la seguridad y la confiabilidad de los datos.
Consenso	Los datos se almacenan de forma segura mediante técnicas criptográficas, protegiéndolos contra accesos no autorizados. Para agregar un nuevo bloque de transacciones a la cadena, la mayoría de los nodos en la red deben estar de acuerdo, garantizando la integridad de la red y evitando fraudes.
Anonimato parcial	Aunque las transacciones son públicas, las identidades de las partes involucradas se mantienen en seudónimo, lo que brinda cierto grado de privacidad.
Eficiencia y velocidad	Las transacciones se pueden realizar de manera más eficiente que mediante sistemas tradicionales, reduciendo costos y tiempos de procesamiento.
Durabilidad	Los datos almacenados en la cadena de bloques son resistentes a la pérdida y la corrupción, garantizando su durabilidad a largo plazo.
Aplicaciones diversas	Blockchain se utiliza en una variedad de industrias, incluyendo finanzas, atención médica, cadena de suministro, votación electrónica y más.

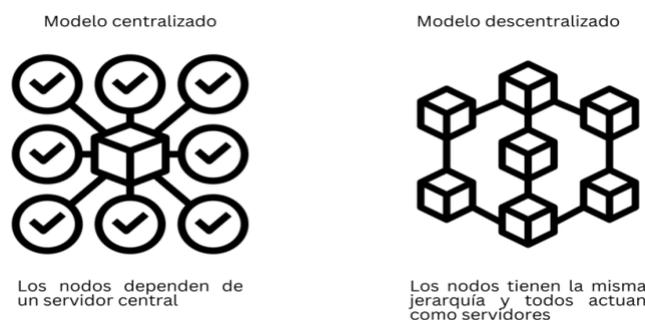
*Nota.* Elaborado en base al artículo “La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas” escrito por Retamal et al. (2017)

### 2.3.4. Elementos y requisitos.

Según Preukschat (2018), una red blockchain se compone de cuatro elementos fundamentales: i) los nodos, ii) un protocolo estándar, iii) una red entre pares P2P (peer-to-peer, en inglés) y iv) un sistema descentralizado. Los nodos pueden variar desde computadoras personales hasta supercomputadoras. Para formar parte de la red blockchain, es esencial que todos los nodos utilicen el mismo software o protocolo. En blockchains públicas, los nodos pueden operar de manera anónima, mientras que en blockchains privadas, los nodos se conocen mutuamente y pueden ser idénticos. Además, se requiere un protocolo estándar de software para facilitar la comunicación entre los nodos, similar al TCP/IP para internet o el SMTP para el correo electrónico. La blockchain opera en una red P2P, donde los nodos están conectados directamente. Finalmente, todos estos nodos forman una red descentralizada sin jerarquía entre ellos, pero puede existir jerarquía en una blockchain privada como se verá más adelante.

#### Figura 20

*Comparación entre modelos de red centralizados y descentralizados (blockchain)*



*Nota.* Adaptación de la figura propuesta Preukshat (2018)

Para que una red blockchain opere eficazmente, Mougayar (2016) y Preukshat (2018) destacan tres requisitos esenciales que deben cumplirse. En primer lugar, la criptografía desempeña un papel fundamental al proporcionar seguridad mediante la codificación de las reglas del protocolo, garantizando la integridad de la información y generando firmas digitales e identidades encriptadas. En segundo lugar, la cadena de bloques, una base de datos compartida que almacena registros de usuarios según un protocolo consensuado, asegurando la inmutabilidad de los datos y eliminando la necesidad de intermediarios de confianza. Por último, el consenso, respaldado por un protocolo común, verifica y confirma las transacciones, asegurando su irreversibilidad y proporcionando a todos los usuarios una copia inalterable y actualizada de las operaciones. Estos tres componentes en conjunto definen la calidad de la tecnología blockchain, sin importar si se aplica en una cadena de bloques pública o privada.

## Figura 21

### *Requisitos del blockchain*



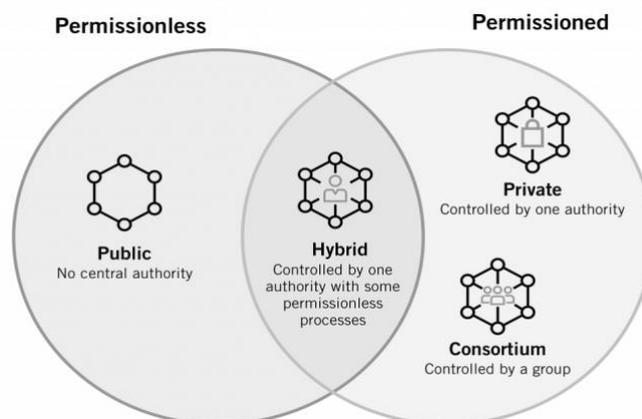
*Nota.* Elaboración propia

### 2.3.5. Clases de blockchain.

Allende López y Colina Unda (2018) presentan una clasificación de los cuatro tipos más comunes de blockchain: públicos, privados, federados y como servicio (BaaS- Blockchain as a Service). Los blockchain públicos, ejemplificados por Bitcoin y Ethereum, se caracterizan por ser redes abiertas y descentralizadas que emplean protocolos de consenso basados en incentivos económicos. En contraste, los blockchain privados, como Hyperledger o Corda, son controlados por una sola entidad y utilizan protocolos de consenso basados en la confianza. Los blockchain federados, también, llamados de consorcio, como Quorum o Ripple, combinan características de las redes públicas y privadas, adaptando protocolos de consenso según sus necesidades específicas. Por último, los blockchain como servicio, representados por plataformas como IBM Blockchain o Microsoft Azure, ofrecen servicios de blockchain a terceros, permitiendo la creación y personalización de redes de blockchain sin la inversión en infraestructura o desarrollo.

**Figura 22**

*Cuatro clases de blockchain más comunes*



*Nota.* Obtenido de IEBS

### **2.3.6. Oportunidades**

#### *2.3.6.1. Oportunidades para la gobernanza y el derecho.*

Según la investigación realizada por Serale et al. (2019), para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), blockchain posee el potencial de generar valor agregado en cuatro áreas clave del sector público: descentralización de la información, tokenización de archivos, automatización de procesos e interoperabilidad en el borde.

La desintermediación de la información se refiere a la eliminación de intermediarios en la creación y gestión de información en el sector público. A menudo, la información pasa por varios pasos y personas antes de ser registrada oficialmente. Con la tecnología blockchain, esta información puede registrarse de manera segura y confiable, actuando como un notario digital para datos y transacciones. Al utilizar blockchain, se puede eliminar la necesidad de algunos de estos intermediarios, lo que hace que el proceso sea más transparente y eficiente. Esto, también, reduce el tiempo y los recursos necesarios para administrar la información.

En cuanto a la tokenización, esta implica la conversión de activos, ya sean físicos o financieros, en fichas digitales que se almacenan de manera segura en una cadena de bloques. Esto facilita llevar un registro confiable de quién es el dueño de esos activos y si cambia su propiedad o ubicación. También, esta tecnología permite dividir la propiedad de un solo activo entre varias personas si es necesario, lo que se llama "atomizar la propiedad". Por ejemplo, se puede usar para gestionar cadenas de suministro, rastrear activos, valorar la propiedad de algo (como una obra de arte), llevar un control de inventarios, o cualquier otra actividad que requiera documentar eventos relacionados con un activo. En pocas palabras, la tokenización es el empleo de fichas

digitales para representar activos y mantener un seguimiento fiable de su titularidad y ubicación.

En lo que respecta a la automatización de procesos en el sector público, el blockchain ofrece como beneficios la capacidad para distribuir y registrar información de manera segura, junto con la implementación de contratos inteligentes, potencia la eficiencia de la automatización. Para ilustrar, cuando un proceso depende del estado de otros procesos, que se reflejan en el blockchain, los contratos inteligentes pueden activar automáticamente pasos posteriores siguiendo reglas predefinidas, sin necesidad de intermediarios, lo que previene cambios no autorizados. Un ejemplo claro se presenta en las compras públicas, donde la integridad de los datos es vital y normalmente requiere mucho tiempo y recursos; aquí, blockchain puede significativamente mejorar la eficacia del proceso.

Por último, en la actualidad, la interoperabilidad en el borde, que implica la capacidad de sistemas gubernamentales y privados para compartir información sin integraciones complejas, es un desafío clave. En un mundo digital, donde a menudo debemos demostrar nuestras habilidades y logros, como diplomas o certificados de trabajo, la falta de conexión entre los registros del sector público y privado crea obstáculos. Estas pruebas suelen ser en papel, vulnerables a falsificaciones y procesos lentos. Además, los empleadores enfrentan dificultades para verificarlas. Aquí es donde la tecnología blockchain juega un papel fundamental. La blockchain permite almacenar estas pruebas de manera segura en línea, como fichas digitales, simplificando la demostración de habilidades y experiencia. Los individuos tienen control sobre quién accede a esta información. Por ejemplo, el gobierno de Bahamas emite certificados

digitales de formación laboral a través de blockchain, acelerando el proceso y mejorando la seguridad.

Aparte de los ejemplos citados anteriormente, el Parlamento Europeo (2018) destaca otros que están bajo su observación. Estonia es un ejemplo destacado, utilizando blockchain para que los ciudadanos accedan a una amplia gama de servicios, desde recetas médicas hasta registros empresariales. Esto garantiza la privacidad de los usuarios y el control gubernamental del sistema. En cuanto a registros catastrales, países como Ghana, Kenia, Nigeria y Suecia están implementando blockchain para crear registros de propiedad más claros y fiables, abordando problemas de corrupción y falta de acceso público. El Reino Unido utiliza blockchain en el Departamento de Trabajo y Pensiones para gestionar prestaciones sociales, permitiendo a los ciudadanos recibir y gastar beneficios de manera segura y transparente. Esto reduce el fraude y aumenta la confianza entre los solicitantes y el Gobierno.

### Figura 23

*Áreas claves donde blockchain puede agregar valor agregado al sector público*



*Nota.* Tomado y adaptado del Banco Interamericano de Desarrollo

### 2.3.6.2. *Tratamiento del blockchain en el voto electrónico.*

Tal como se ha señalado tanto en las definiciones, características y requisitos, la tecnología blockchain es un mecanismo digital en el cual prevalecen inquebrantables todas las transacciones, haciendo imposible que exista una modificación o alteración de esta, con esto logrando una transparencia digital máxima y por medio de los algoritmos criptográficos que conlleva esta tecnología, se asegura la privacidad de todas las transacciones. Por ende, blockchain aporta una serie de beneficios significativos al proceso de votación. Su naturaleza descentralizada y su registro inmutable garantizan la seguridad al reducir el riesgo de fraude electoral y suplantación de identidad, ya que cada voto se registra de manera única e irreversible. Además, esta tecnología brinda transparencia al permitir que cada votante verifique su voto y vuelva el proceso de recuento transparente y público, lo que aumenta la confianza en la integridad de las elecciones. Elimina la necesidad de intermediarios, lo que reduce costos y el riesgo de manipulación por terceros. Habilita la votación en tiempo real y el acceso remoto, facilitando la participación y la conveniencia, especialmente para votantes en el extranjero. También, agiliza el registro de candidatos y garantiza el anonimato, así como la privacidad de los votantes mientras verifica la autenticidad de cada voto. Además, blockchain es resistente a la censura y puede reducir errores humanos mediante la automatización a través de contratos inteligentes, lo que mejora aún más la integridad y eficiencia del proceso electoral.

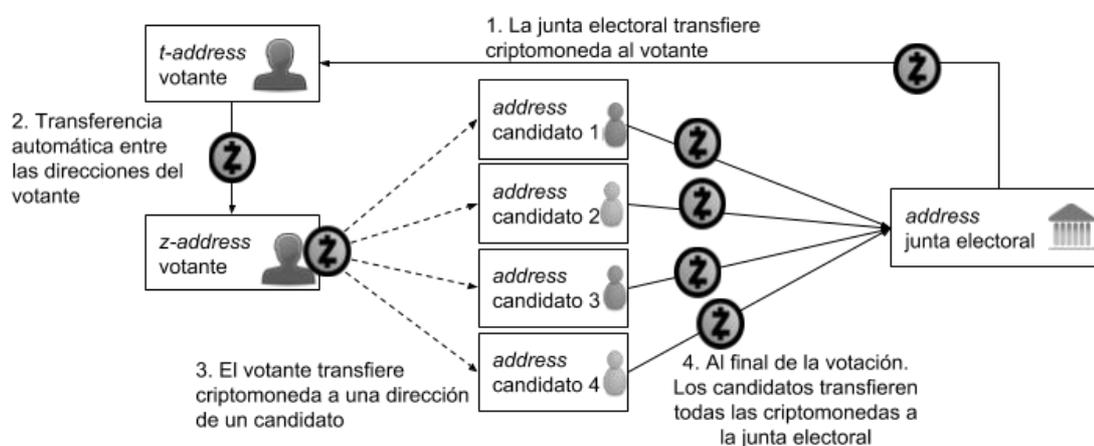
De acuerdo con el Parlamento Europeo (2018), blockchain podría cambiar considerablemente las elecciones. En lugar de usar métodos de votación tradicionales, los ciudadanos al usar blockchain estarían votando de manera más segura y eficiente. El organismo supranacional europeo considera que blockchain es una forma segura de

llevar un registro de información. En la votación electrónica con blockchain, los votantes pueden registrar y verificar sus propios votos en lugar de depender de una persona central; es decir, la trazabilidad que aporta blockchain permite una auditabilidad efectiva. Cada votante guarda una copia de su voto, y nadie más puede cambiarlo sin que los demás lo noten. Esto, también, evita que se agreguen votos incorrectos, ya que otros votantes pueden comprobar que siguen las reglas.

En cuanto a la adopción de blockchain en sistemas de votación, se ha hecho de dos maneras, según García-Font y Rifà-Pous (2018). El primero es usando criptomonedas o tokens criptográficos; en este método, los organismos electorales entregan tokens o criptomonedas a los votantes. Estos votantes, luego, depositan tokens de forma digital en urnas electrónicas que representan a los candidatos. Ello hace que el recuento de votos sea seguro y en tiempo real, ya que evita la suplantación. El segundo método es aplicar blockchain como registro inmutable: en esta modalidad, blockchain actúa como un registro inalterable de votos ya emitidos. Es un registro de apoyo donde se pueden agregar resultados previamente procesados. Esto puede automatizar etapas anteriores, como la inscripción de candidatos. Cuando los algoritmos validan un nodo que cumple con todos los requisitos, se ejecuta automáticamente sin necesidad de evaluación de terceros.

**Figura 24**

*Esquema simplificado de votación electrónica usando tokens de blockchain*



*Nota.* Obtenido de García-Font y Rifà-Pous (2018). Uso y retos de blockchain en plataformas de votación electrónica

Un hecho de notable relevancia para el análisis es la identificación por parte de la ONPE del potencial de la tecnología blockchain. Esta percepción se materializa en el Plan Operativo Informático 2018, aprobado mediante la Resolución Jefatural N.º 0042-2018-JN/ONPE con fecha 12 de marzo de 2018. En este plan, se incluye la implementación de la tecnología blockchain como un proyecto informático esencial para la ONPE. El apartado específico, la ficha N.º 22 del documento (Anexo N.º 6) detalla que dicho proyecto tiene como enfoque la mejora de los procesos electorales y la garantía del voto electrónico, siendo prioritario con una calificación de 8 sobre 10. Este proyecto estaba programado para llevarse a cabo a lo largo de todo el año 2018, desde enero hasta diciembre, con una meta anual de cumplimiento del 100%. Se proyectaba alcanzar a un número sustancial de usuarios, 23,300,283, lo que parece abarcar el universo de electores. El presupuesto asignado para este proyecto ascendía a S/ 27, 450.00.

El desenlace del proyecto mencionado se encuentra documentado en la Evaluación correspondiente al Plan Operativo Informático 2018, la cual fue autorizada mediante la Resolución Jefatural N.º 0066-2019-JN/ONPE, fechada el 11 de febrero de 2019. Si bien la realización de la meta alcanzó el 95%, se señala un aparente ajuste respecto al objetivo inicialmente establecido de un 95%. Este matiz sugiere que el proyecto experimentó modificaciones durante su ejecución. Adicionalmente, se observa un aumento en la cantidad de usuarios beneficiarios, que ascendió a 24, 373, 281. En cuanto al presupuesto, se ejecutó de acuerdo con el plan previamente concebido, totalizando S/ 24, 373.00.

De acuerdo con el documento indicado, el proyecto enfrentó desafíos técnicos en su implementación, específicamente relacionados con restricciones de seguridad. Como medida correctiva, se propuso la migración del proyecto a un entorno controlado en la nube (cloud computing). La recomendación final subraya la conveniencia de llevar a cabo la ejecución de proyectos similares en un entorno en la nube, destacando las ventajas que esto aporta en términos de la implementación de la tecnología blockchain.

A pesar de este valioso hallazgo para el propósito de este estudio, hasta la fecha no se han encontrado documentos ulteriores alojados en el portal de transparencia de la ONPE que señalen si el proyecto tiene la intención de ser escalable en el tiempo. Sin embargo, este hecho demuestra que la ONPE conoce la tecnología y reconoce su potencial para mejorar el voto electrónico. Además, el Estado peruano posee otras dos experiencias en su aproximación y adopción de blockchain. Uno de los casos documentados es el de la Central de Compras Públicas, que comenzó a procesar órdenes de compra en 2019 (Perú Compras, 2020). El otro caso es el Fondo Nacional de

Desarrollo Pesquero, que, en 2022, implementó blockchain para garantizar la seguridad de sus transacciones en su base de datos (FONDEPES, 2022).

### ***2.3.7. Desafíos por superar.***

La votación electrónica respaldada por blockchain plantea una serie de desafíos cruciales, la academia sugiere que los desafíos van desde lo tecnológico hasta lo social. Fernández y Santa (2020) consideran la necesidad de preservar el anonimato y la confiabilidad de los votos, así como garantizar un acceso equitativo para todos los ciudadanos. Además de abordar estos desafíos técnicos, esta tecnología refleja un cambio en la dinámica social hacia una mayor participación y democracia directa, lo que podría conducir a una descentralización del proceso democrático en sí. El éxito de esta innovación dependerá en última instancia de su capacidad para alinearse de manera efectiva con los valores fundamentales y la estructura de la sociedad, así como la política contemporáneas

Existen varias consideraciones relevantes en relación con la implementación de la tecnología blockchain en el contexto de la votación electrónica, según señalan Tapscott y Tapscott (2017). Estas consideraciones abarcan aspectos como la interfaz de usuario o usabilidad, la regulación, el consumo de energía y la brecha digital, todos los cuales plantean desafíos significativos que deben abordarse para que la adopción de blockchain en este ámbito sea efectiva y comprensible para los votantes.

En primer lugar, la usabilidad o interfaz de usuario es un aspecto crítico para considerar. Aunque la tecnología blockchain es técnicamente compleja, quienes la implementen deben asegurarse no solo de proporcionar una experiencia de usuario final

óptima, sino, también, de garantizar que los usuarios tengan una comprensión básica de su funcionamiento. Esto implica que los sistemas basados en blockchain deben ser intuitivos y accesibles para el público en general, incluso para aquellos que no tienen un profundo conocimiento técnico.

Si bien blockchain promete mayor seguridad y transparencia en los procesos electorales, una interfaz compleja y poco amigable podría disuadir a los ciudadanos de ejercer su derecho al voto. Especialmente, en el ejemplo de no existir una obligación legal de votar, los usuarios potenciales podrían optar por abstenerse si encuentran que el proceso es demasiado complicado o tedioso.

Por ello, en un escenario de voto facultativo, la usabilidad se convierte en un factor determinante para fomentar la participación. Una interfaz bien diseñada, que guíe al usuario de manera clara y sencilla en cada paso del proceso, no solo facilitará el voto, sino que, también, contribuirá a generar confianza en el sistema.

Además, la regulación es un tema que requiere atención. En muchos países, especialmente aquellos en los que el desarrollo tecnológico aún no ha llegado a toda la población, la regulación de las tecnologías emergentes como blockchain puede ser insuficiente o inexistente. Esto plantea desafíos en términos de establecer un marco normativo adecuado que garantice la legalidad y la seguridad de los procesos de votación basados en blockchain.

Un tercer aspecto crítico es el consumo de energía asociado con blockchain. Según Kamiska (2014), las estimaciones del consumo de energía de la red de Bitcoin varían, pero, incluso, la estimación más conservadora sugiere que es equivalente al

consumo de energía de unas 680 viviendas estadounidenses promedio. Otras estimaciones sugieren que Bitcoin consume tanta energía como todo el consumo de energía de Chipre. Este alto consumo de energía plantea preocupaciones tanto ambientales como económicas, y debe abordarse de manera efectiva para garantizar la sostenibilidad de los sistemas de votación basados en blockchain.

Como advierten Fernández y Santa (2020), la estructura de la sociedad es un área trascendental; por ello, la brecha digital es un desafío importante para superar. En muchas regiones, no todos los ciudadanos tienen acceso igualitario a la tecnología e internet. Esto puede excluir a ciertos grupos de participar en procesos de votación electrónica basados en blockchain. Por ende, es esencial abordar esta brecha digital y garantizar que todos los votantes tengan la capacidad de participar en igualdad de condiciones.

Finalmente, Mougayar (2016) argumenta que la asociación primordial entre blockchain y Bitcoin es innegable, dado que Bitcoin es la blockchain más reconocida y estudiada. En este sentido, tanto los beneficios como los desafíos inherentes a esta tecnología son extrapolables a un contexto más amplio, pues con frecuencia se tiende a no distinguir de manera clara entre el concepto subyacente (blockchain) y su aplicación particular (como es el caso de Bitcoin). Consecuentemente, esta falta de distinción ha ocasionado restricciones por parte de algunos gobiernos en el desarrollo de la tecnología blockchain. En sus primeros años, Rusia, China y la Unión Europea, influenciados en parte por sus entidades financieras centrales, adoptaron una postura inicialmente cautelosa. No obstante, cabe destacar que esta percepción ha ido

evolucionando con el tiempo. Es fundamental subrayar que la novedad inherente a esta tecnología a menudo suscita desconfianza en los gobiernos y los actores políticos.

## Figura 25

*Desafíos por superar por parte del blockchain*



*Nota.* Elaboración propia en base a la literatura consultada

### 2.4. Gobierno y transformación digital en el Perú

#### 2.4.1. Derechos digitales como factor previo.

Siguiendo el planteamiento de Ford (2019), se observa que la utilización de las nuevas tecnologías de la información y las plataformas de redes sociales en la sociedad contemporánea está propiciando el surgimiento de una modalidad de democracia directa. Esta forma de democracia capacita a los ciudadanos para que puedan interactuar, informarse y expresar sus opiniones, generando como resultado un proceso de empoderamiento de los individuos y una reanimación de su función en el contexto social. Además, la internet y las tecnologías de la información contribuyen a con la

aparición de debates públicos y la consideración de asuntos que demandan diversas perspectivas. La participación ciudadana y la deliberación activa representan componentes esenciales de la democracia, y el entorno digital brinda la oportunidad de garantizar que todas las voces sean tratadas con igualdad y justicia en este proceso.

No obstante, surge un interrogante en cuanto a la capacidad de las sociedades para incorporar derechos adicionales en su marco legal con el propósito de proteger nuevos bienes jurídicos que han surgido debido a la transformación digital. A pesar de que persiste el debate sobre si se trata de nuevos derechos o nuevas formas de ejercer los derechos existentes, este subcapítulo se centra en evaluar la disposición de la sociedad peruana para adoptar estos derechos, sin importar si son considerados nuevos o si se han adoptado sus nuevas modalidades de ejercicio.

Considerando lo anterior, el Gobierno, a través de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital, habilitó una plataforma de participación ciudadana para recibir recomendaciones sobre los derechos que deberían incluirse en la futura Carta de Derechos Digitales del país. Los objetivos de esta carta son dos: uno principal y otro secundario. El objetivo principal es presentar una visión estatal sobre el ejercicio y protección de los derechos mediante el uso de tecnologías digitales. El objetivo secundario es guiar el desarrollo de políticas públicas para ampliar y profundizar la transformación digital en todos los ámbitos de la sociedad peruana. Los resultados de esta consulta se reflejan en la tabla siguiente:

**Tabla 19***Derechos contenidos en la Carta peruana de derechos digitales*

CATEGORÍA	Derecho	Base legal
Protección de la persona en entornos digitales	1. Identidad digital	Artículo 2 inciso 1 y 19 CPP, Decreto Legislativo 1412
	2. No discriminación	Artículo 2 inciso 2 CPP
	3. Protección de datos personales	Artículo 2 inciso 6 CPP, Ley N 29733 y Decreto Legislativo N 1412
	4. Privacidad	Artículo 2 incisos 6, 7 y 10 CPP
	5. Gozar de un ambiente digital equilibrado y adecuado	Artículo 2 inciso 22 CPP y Decreto de Urgencia 006 2020
Derechos que se ejercen en entornos o por medios digitales	6. Libertad de expresión y libertad de información	Artículo 2 inciso 4 CPP
	7. Acceso a la información pública	Artículo 2 inciso 5 CPP
	8. Acceso a la cultura y el conocimiento	Artículo 2 inciso 8 CPP
	9. Participación política	Artículo 17, 31 CPP
	10. Reunión pacífica	Artículo 2 inciso 12 CPP
	11. Asociación libre	Artículo 2 inciso 1 y 19 CPP
Habilitadores	12. Acceso a internet libre, abierto y seguro	Ley N.º 29904
	13. Neutralidad de la red	Ley N 29904 y RCD N° 165 2016 CD/OSIPTEL
	14. Anonimato	Artículo 32 CCP
Derechos específicos para niñas, niños y adolescentes	15. Tecnologías emergentes	Decreto Supremo N.º 157-2021-PCM
	16. Educación digital	Artículo 13,14 y 16 CPP
	17. Gozar de un ambiente digital equilibrado y adecuado	Artículo 2 inciso CPP
Derechos relacionados con la Administración Pública	18. Protección de datos personales	Artículo 2 inciso 6 CPP y Ley N 29733
	19. Privacidad	Artículo 2 incisos 6 7 y 10 CPP
	20. Salud digital	Artículo 7, 9 y 11 CPP
	21. Educación digital	Artículo 13, 14 y 16 CPP
	22. Justicia digital	Decreto Supremo N.º 157-2021-PCM
	23. A relacionarse por canales digitales y haciendo uso de medios electrónicos con las entidades de la Administración pública	Decreto Supremo N 029 2021 PCM
Derechos específicos para el entorno laboral	24. Desconexión digital	Decreto de Urgencia N 127 2020
	25. Teletrabajo	Decreto de Urgencia N.º 127-2020

*Nota.* Elaboración propia en base a la Carta peruana de derechos digitales.

De los derechos enumerados en la tabla, se han de tener en cuenta para los propósitos de esta investigación los derechos habilitadores (12, 13, 14 y 15), así como algunos relacionados con la administración pública (21, 22 y 23). Los primeros se vinculan con el derecho al voto electrónico al proporcionar los cimientos para que los

ciudadanos puedan hacer uso de esta modalidad. Por otro lado, el segundo grupo capacita al aparato público para establecer una relación óptima con el ciudadano que ejerce sus derechos digitales. En consecuencia, ambos conjuntos de derechos digitales representan un terreno fértil para avanzar en la implementación del voto electrónico, ya que el ejercicio del VENP no podría garantizarse sin asegurar el derecho al acceso a internet.

En distintas partes del mundo, se ha abordado activamente el tema de la transformación digital, con la Unión Europea como ejemplo destacado. En enero de 2023, se presentó la Declaración Europea sobre Derechos y Principios Digitales para la Década Digital, respaldada conjuntamente por el Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión Europea. Este documento subraya la visión de la UE sobre la transformación digital, que coloca a las personas en el centro, fomenta el empoderamiento ciudadano y promueve la innovación empresarial. Un punto fundamental es que la transición hacia lo digital no debe menoscabar los derechos, ya que lo que es ilegal fuera de línea, también, lo es en línea. Se aboga por un enfoque de transformación digital que resalte la dimensión humana del ecosistema digital, centrado en el mercado único digital. Además, se reconoce el derecho de todas las personas a la educación, la formación continua y el desarrollo de habilidades digitales básicas y avanzadas. Esto garantiza que todos los ciudadanos tengan la oportunidad de participar plenamente en la era digital y aprovechar sus beneficios (Unión Europea, 2023).

Una diferencia destacada en comparación con la carta peruana de derechos digitales es que el documento europeo integra la sostenibilidad como un principio

fundamental. La Declaración de la Unión Europea (2023) enfatiza la importancia de que los productos y servicios digitales se diseñen de forma sostenible para reducir su impacto ambiental y evitar la obsolescencia programada. Se comprometen a brindar información clara sobre los efectos ambientales, el consumo de energía y la durabilidad de estos productos para que las personas puedan tomar decisiones responsables. Además, apoyan tecnologías digitales amigables con el medio ambiente, promueven alternativas sostenibles para los consumidores y modelos de negocio, y fomentan prácticas empresariales responsables a lo largo de las cadenas de suministro globales de productos digitales. También, promueven el desarrollo y la adopción de tecnologías digitales innovadoras que beneficien al medio ambiente y promueven estándares de sostenibilidad para estos productos y servicios.

#### ***2.4.2. Estado situacional de la internet en el Perú.***

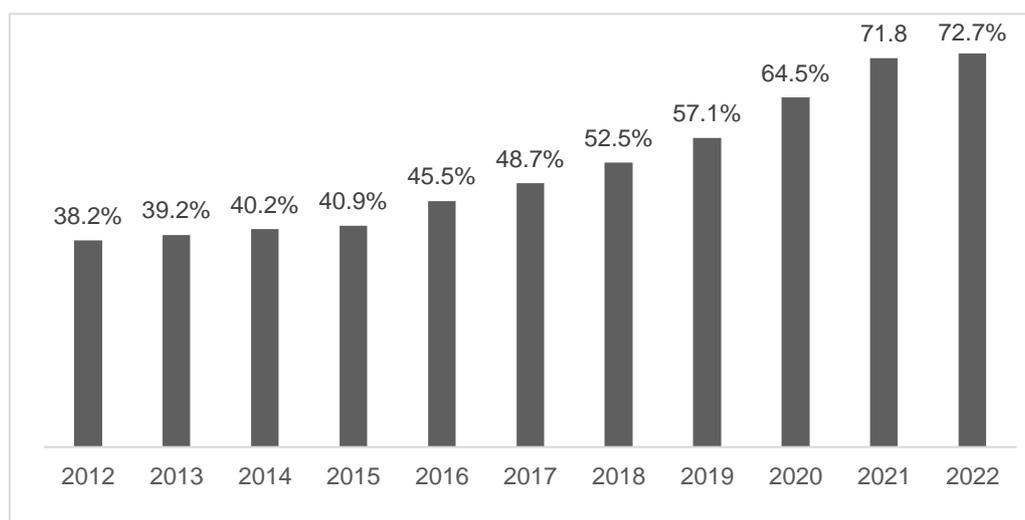
Asegurar el acceso a la internet es un elemento crítico en una cadena de condiciones interdependientes que buscan prevenir la repetición de las deficiencias identificadas en el planteamiento del problema. En este sentido, para preservar la integridad de los derechos políticos, se plantea la implementación de nuevos métodos de votación, como el voto electrónico. Sin embargo, para que el voto electrónico alcance su máximo potencial en términos de seguridad y transparencia, es necesario incorporar la tecnología blockchain. Pero, en última instancia, la capacidad de desplegar estos avances depende de una infraestructura inicial: garantizar el acceso a la

internet a los electores. En consecuencia, esta sección se centra en la evaluación de la situación actual de la conectividad a internet en el contexto peruano.

Al analizar los datos obtenidos por el INEI (2021a), respecto a la proporción de la población que accede a internet a nivel nacional, se observa un incremento constante, alcanzando un 71.8% en el año 2021. Un hallazgo significativo revela que desde que se comenzó a registrar esta métrica en 2011 hasta 2019, el acceso a Internet aumentó en promedio un 2.5% anual. Sin embargo, el año 2020 marcó un punto de inflexión, con un incremento notable del 7.4%, pasando del 57.1% en 2019 al 64.5% en 2020. En el último registro de 2021, se mantuvo esta tendencia ascendente con un aumento del 7.3%, consolidando así un crecimiento sostenido de al menos 7 puntos porcentuales. Estos datos indican un progreso constante en el acceso a internet en el Perú a nivel macro.

## Figura 26

*Población total de seis y más años que hace uso de internet, 2012-2021*



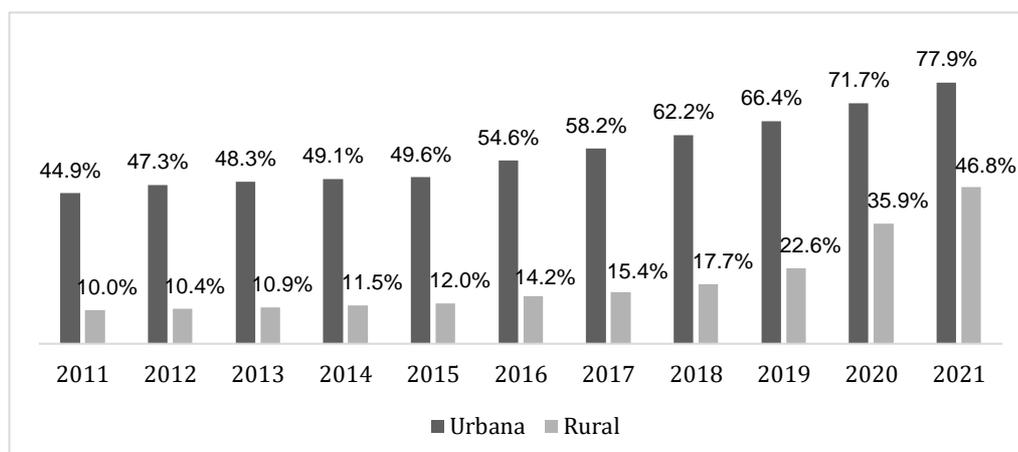
*Nota.* Elaboración propia en base a la Encuesta nacional de hogares [Data set] del INEI

Por otro lado, las diferencias en el acceso a internet varían notablemente cuando se comparan diferentes áreas geográficas y regiones. En 2021, mientras que un 71.8% de la población en zonas urbanas tiene acceso a Internet, este porcentaje disminuye significativamente al 46.8% en áreas rurales. Asimismo, las condiciones de acceso varían entre las diferentes áreas geográficas del país: la costa tiene el porcentaje más alto, con un 81.2%, seguida de la sierra con un 61% y la selva con un 55.8%.

Esta disparidad se acentúa aún más al observar las diferencias entre las regiones. Por un lado, algunos departamentos superan el 80% de acceso, como Lima Metropolitana, la Provincia Constitucional del Callao e Ica, mientras que otros bordean el 55%, como Amazonas, Cajamarca, Cusco y Huancavelica. En una situación más desafiante, Loreto registra solamente un 45.4%. Entonces, al analizar a nivel local y regional, las aparentes mejoras a nivel nacional se tornan relativas debido a una brecha digital que divide las áreas urbanas de las rurales, la costa de la sierra y la selva, así como la capital de otras regiones.

### Figura 27

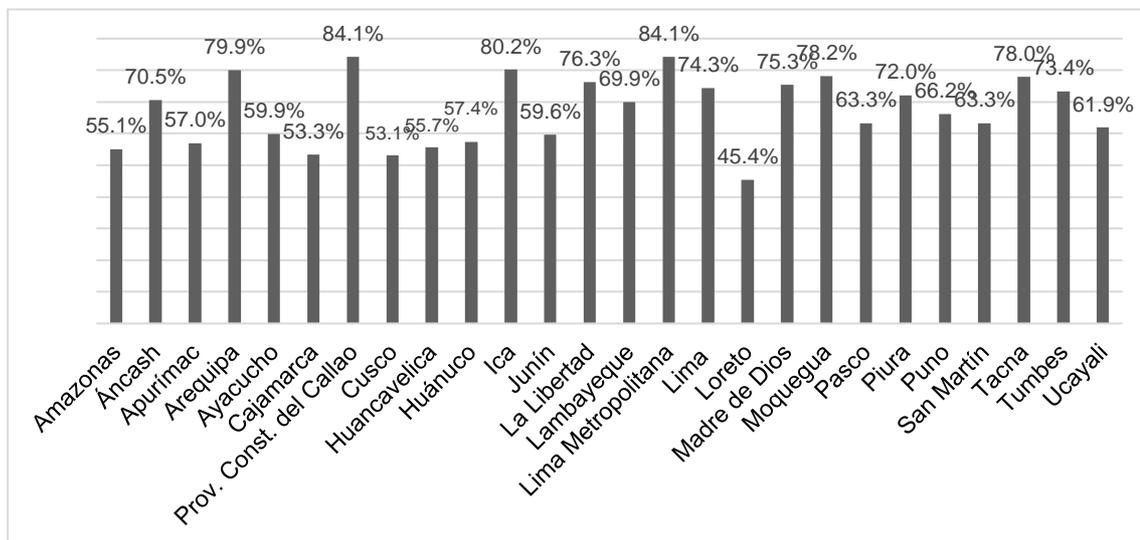
*Población de seis y más años que hace uso de internet según área de residencia, 2011-2021*



Nota. Elaboración propia en base a la Encuesta nacional de hogares [Data set] del INEI

**Figura 28**

*Población de seis y más años que hace uso de internet por departamentos, 2012-2021*



Nota. Elaboración propia en base a la Encuesta nacional de hogares [Data set] del INEI

### **2.4.3. Sistema nacional de transformación digital.**

#### *2.4.3.1. El organismo rector como antecedente*

El 9 de enero de 2020, se estableció el Sistema Nacional de Transformación Digital (SNTD) mediante el Decreto de Urgencia N°006-2020-PCM25. La Secretaría de Gobierno y Transformación Digital bajo la PCM se designó como la entidad rectora del SNTD a nivel nacional. Esta entidad tiene la responsabilidad de elaborar y aprobar directrices, métodos y otras herramientas para la transformación digital del país. El SNTD se basa en la colaboración entre diversos actores públicos y privados (SGTD, 2023).

El SNTD tiene cuatro objetivos principales: i) Promover la transformación digital en entidades públicas, empresas privadas y la sociedad en general, fomentando el uso efectivo de la tecnología digital; ii) Estimular la innovación digital y una sociedad inclusiva con ciudadanos que ejercen sus derechos y deberes digitales; iii) Fomentar la economía digital, la competitividad y la inclusión financiera; iv) Mejorar el acceso a la tecnología digital y la confianza digital, promoviendo la seguridad, transparencia, protección de datos y una gestión ética de la tecnología en el entorno digital para el bienestar del país en términos sociales y económicos. De esta manera, para fines de esta investigación, son relevantes los objetivos números 2 y 4 correspondientes al uso de los derechos digitales del ciudadano y la mejora en el acceso a la tecnología, lo que se traduce en parte a la infraestructura.

#### *2.4.3.2. Impulso de la ciudadanía digital.*

A pesar de que la brecha digital sea una cuestión apremiante para lograr una ampliación del voto electrónico y su perfeccionamiento a través de la tecnología blockchain, es esencial que los ciudadanos tengan la posibilidad de adquirir las habilidades necesarias para ejercer sus derechos digitales. Además, deben comprender, al menos a nivel de usuario, cómo funciona la tecnología con la que interactúan. Esta capacitación es crucial para garantizar que todos puedan participar de manera efectiva en la era digital y aprovechar al máximo sus beneficios.

En este sentido, en este aspecto, la solución propuesta en este estudio no parte desde cero, ya que el Estado, a través de la SGTD, ha contemplado la incorporación de la tecnología en cuestión como parte de sus objetivos. Esto se refleja en el Decreto

Supremo N°157-2021-PCM, que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Transformación Digital, donde se establece la creación de la Plataforma Nacional de Talento Digital, gestionada por la Presidencia del Consejo de Ministros a través de la SGTD, para promover contenidos sobre competencias y ciudadanía digitales en áreas como seguridad, identidad y servicios digitales<sup>11</sup>.

También, en lo correspondiente a su implementación, en el Informe Situacional 2018 – 2023- SGTD, se reconoce que las habilidades que han de enfatizarse son, también, aquellas relacionadas con el aprovechamiento de tecnologías exponenciales: big data, inteligencia artificial, internet de las cosas, blockchain, ciberseguridad, machine learning, cloud computing), etc.

#### 2.4.3.3. *Infraestructura para la innovación digital.*

La infraestructura es el otro pilar para lograr el pleno ejercicio de los derechos digitales y, por lo tanto, una implementación eficiente del voto electrónico y las tecnologías a las que se hace referencia anteriormente. Por eso, la Defensoría del Pueblo (2021) identifica como una tarea pendiente la masificación de la red dorsal nacional de fibra óptica. Desde la perspectiva de la institución, esta infraestructura está subutilizada debido a las tarifas elevadas para su uso. En la actualidad, solo se utiliza aproximadamente el 3.2% de su capacidad, y los ingresos generados apenas cubren el 7.7% de los costos en los que incurre el Estado para su mantenimiento.

---

<sup>11</sup> Decreto Supremo N° N°157-2021-PCM, artículo 28°: “Créase la Plataforma Nacional de Talento Digital como la plataforma digital para impulsar el desarrollo de contenidos en materia de seguridad digital, identidad digital, confianza digital, gobernanza en Internet, transformación digital, desarrollo de plataformas, servicios y soluciones digitales o similares, que contribuyan al desarrollo de las competencias digitales para el adecuado ejercicio de la ciudadanía digital. La referida plataforma es administrada por la Presidencia del Consejo de Ministros, a través de la Secretaría de Gobierno y Transformación Digital.”

De acuerdo con la Defensoría del Pueblo (2021), a pesar de los intentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) por negociar con la empresa que administra esta red, el Gobierno ha optado por rescindir el contrato debido a la falta de acuerdo. Las tarifas elevadas han llevado a otras empresas de telecomunicaciones a construir sus propias redes de internet en el país, sumando más de 59,000 kilómetros de cables de fibra óptica. Sin embargo, estas redes no se distribuyen de manera equitativa en todo el país, lo que significa que algunas áreas aún carecen de un acceso adecuado a internet.

La implementación efectiva de una infraestructura que abarque de manera integral un territorio tiene un impacto directo en áreas clave que afectan los derechos digitales. En este contexto, el Índice de Calidad de Vida Digital (DQL, por sus siglas en inglés) ofrece una perspectiva detallada de los factores que influyen en el bienestar digital de un país y señala las áreas que requieren atención prioritaria para futuras mejoras. Los indicadores considerados por el índice DQL incluyen accesibilidad a Internet, calidad de la conexión, infraestructura electrónica, seguridad en línea y gobierno electrónico. Este estudio se basa en datos de 121 países que representan el 92% de la población mundial (Surfshark, 2023).

Los valores cercanos a uno, es decir, correlaciones positivas fuertes, incluyen: el i) Gobierno Electrónico (E-gobierno): mide la digitalización de los servicios gubernamentales, reduciendo la burocracia y la corrupción, ii) Índice de Preparación de Red (NRI Network Readiness Index): evalúa la capacidad del país para aprovechar las tecnologías de la información y la comunicación, iii) Índice de Uso de Internet (Internet Usage Index): mide la adopción de Internet y su impacto en la vida cotidiana, iv) Índice de Código Abierto (OSI Open Source Index): analiza la adopción y desarrollo

de software de código abierto y v) el Índice de preparación para la inteligencia artificial (AI Readiness Index): Evalúa la capacidad de un país para adoptar y aprovechar la IA en varios sectores, como educación, salud e industria. Estos índices ayudan a comprender el progreso y las áreas de mejora en la transformación digital de un país (Surfshark, 2023). Por lo tanto, la correlación de estos, respecto a la infraestructura, que tenga valores cercanos a uno, sugiere que una infraestructura digital sólida está asociada con una mayor preparación para la inteligencia artificial, un mayor uso de internet, una mayor adopción de código abierto y un gobierno electrónico más avanzado.

**Tabla 20**

*Valores de correlación entre la infraestructura y las variables del índice DQL*

	E-infraestructure
DQL Index	<b>0.91</b>
Internet affordability	0.48
Internet quality	0.76
E-security	0.72
E-government	<b>0.89</b>
GDP per capita, USD	0.69
Work week, h	-0.18
Average monthly net salary (after tax), USD	0.62
Hourly wage	0.63
Mobile internet price, USD	0.44
Fixed internet price, USD	-0.10
Mobile internet affordability index	0.36
Seconds to work to afford the cheapest 1GB mobile data package	-0.41
Fixed internet affordability index	0.45
Minutes to work to afford the cheapest fixed internet	-0.50
Mobile internet speed index	0.63
Fixed internet speed index	0.75
Mobile internet stability index	0.30
Fixed internet stability index	0.51
Mobile internet speed growth index	0.24
Fixed internet speed growth index	0.56
Internet Usage Index	<b>0.95</b>
NRI	<b>0.93</b>
Cybersecurity index	0.73
Data Protection Index	0.62
OSI	<b>0.84</b>
AI Readiness Index	<b>0.89</b>

*Nota.* Elaboración propia producto de la obtención de la base de datos de Surfshark

En comparación con sus países vecinos, Perú obtiene una puntuación de 0.4941 en el índice DQL, lo que lo posiciona en el sexto lugar en América Latina y, en el puesto 59 a nivel mundial. Con una puntuación de 0.7298, se sitúa en el puesto 64 a nivel mundial y en el octavo lugar en la región. A pesar de que, en comparación con otros países, Perú está acercándose a valores cercanos a uno, que representan condiciones óptimas en infraestructura, es importante destacar que estos valores son absolutos. Hemos enfatizado previamente que aún existen desafíos significativos en cuanto al acceso, incluyendo la reducción de la brecha digital y la expansión de la red dorsal. Por ello, si bien los indicadores afirman que, en cuanto a infraestructura, está yendo por un correcto camino, no significa que no existan tareas pendientes por cumplir.

**Tabla 21**

*Ranking y valores del índice DQL e infraestructura en América Latina y global, 2023*

LA rank	Country	DQL Rank	DQL	E- infrastructure global rank	E-infrastructure LA rank	E-infrastructure index
1	Uruguay	41	0.5652	42	2	0.8164
2	Chile	42	0.5625	35	1	0.8421
3	Argentina	43	0.5624	48	3	0.7878
4	Brasil	49	0.5245	51	4	0.769
5	Colombia	58	0.4958	63	7	0.7308
6	Perú	59	0.4941	64	8	0.7298
7	Costa Rica	62	0.4661	52	5	0.7601
8	México	64	0.4639	59	6	0.7406
9	Ecuador	73	0.4333	70	9	0.7088
10	Panamá	78	0.4189	79	11	0.6702
11	República Dominicana	79	0.4189	81	13	0.6673
12	Paraguay	81	0.4144	77	10	0.6851
13	Trinidad and Tobago	90	0.3603	80	12	0.6686
14	Jamaica	91	0.3572	86	14	0.6324
15	Bolivia	100	0.3215	90	16	0.6246
16	El Salvador	101	0.3126	88	15	0.6277
17	Guatemala	104	0.3081	100	18	0.5267
18	Venezuela	106	0.3059	92	17	0.6088
19	Honduras	114	0.2587	102	19	0.509

*Nota.* Elaboración propia producto de la obtención de la base de datos de Surfshark

## **2.5. Consideraciones para una implementación**

### ***2.5.1. Consideraciones para un análisis de impacto regulatorio ex ante***

#### **2.5.1.1. Alternativas propuestas**

Como se ha señalado en el subcapítulo 2.2, existen dos alternativas conocidas para la implementación del voto electrónico respaldado por blockchain: la entrega de tokens y el registro inmutable de votos emitidos (García-Font & Rifà-Pous, 2018). Cada una de estas alternativas aborda la necesidad de un sistema de votación de manera distinta.

Por un lado, la implementación de un sistema basado en tokens requiere que los usuarios no solo comprendan los aspectos de usabilidad del proceso de votación, sino también el funcionamiento interno del sistema para garantizar la transparencia y evitar que un grupo reducido de expertos tecnológicos monopolice el conocimiento sobre su operatividad. Sin embargo, los datos sobre las brechas tecnológicas presentados en el subcapítulo anterior nos muestran que, en Perú, aún queda un largo camino por recorrer en términos de infraestructura y alfabetización digital.

Ante tal situación, la alternativa más adecuada sería comenzar con una aproximación más conservadora, como la representación de votos en los registros de blockchain. Esta metodología, como se especificará más adelante, ha sido adoptada por Ecuador en sus últimas elecciones, y su experiencia proporciona un modelo que puede ser adaptado a las condiciones sociales y tecnológicas que son compartidas con Perú. Este enfoque facilita la transición hacia un sistema de voto electrónico más avanzado, en la medida que permite acumular experiencia y confianza en el uso de blockchain en procesos electorales, lo que favorece una visión de escalabilidad en el mediano y largo plazo con miras a implementar blockchain en más etapas del proceso electoral.

#### 2.5.1.2. Análisis costo-beneficio

La implementación y mantenimiento de la tecnología blockchain en diversas industrias es costosa debido a varios factores. En primer lugar, los costos computacionales y transaccionales son significativos, especialmente cuando se utilizan contratos inteligentes y se realizan transacciones en entornos blockchain, lo cual requiere recursos computacionales importantes (Jabbar & Dani, 2020). Aunque existen plataformas que buscan optimizar la ejecución de estas transacciones para reducir costos, estos siguen siendo elevados (Wang & Tang, 2022). Además, los costos de energía y hardware son un desafío considerable, dado que aplicaciones blockchain como Bitcoin demandan grandes cantidades de energía y hardware especializado, incrementando los costos de implementación y operación (Cocco et al., 2017). Por último, los crecientes costos de almacenamiento en sistemas blockchain, también, son un factor crucial, y muchas veces las tarifas de transacción de los usuarios no compensan adecuadamente estos costos (Liu et al., 2020).

A pesar de los elevados costos, la tecnología blockchain presenta beneficios significativos que justifican su adopción en diversos sectores. Uno de los principales beneficios es la precisión y seguridad en el registro de datos. Blockchain asegura que cada transacción, incluyendo votos en sistemas de votación electrónica, sea registrada de manera precisa e inalterable, gracias a su naturaleza descentralizada y distribuida, lo que dificulta la manipulación de los resultados (Khude, 2023). Además, mejora la accesibilidad, permitiendo a los votantes emitir sus votos desde cualquier lugar con acceso a internet, lo cual es especialmente útil para personas con dificultades de movilidad (Khude, 2023). También, garantiza la verificación de la identidad del votante y previene el voto doble, asegurando la legitimidad y precisión del conteo (Kshetri &

Voas, 2018). La transparencia de blockchain ayuda a prevenir el fraude electoral y su resistencia a ataques cibernéticos, debido a su descentralización, aumenta la seguridad del sistema (Khude, 2023). Finalmente, la verificabilidad completa de los sistemas de votación basados en blockchain permite que todos los participantes verifiquen la integridad del conteo final (Khan et al., 2018).

Optar por implementar la tecnología blockchain en los procesos electorales, a pesar de los costos asociados, se justifica ampliamente debido a sus significativos beneficios. Esta tecnología refuerza notablemente la integridad y transparencia electoral, ya que registra cada voto de manera precisa e inalterable, eliminando prácticamente la posibilidad de manipulación y fraude a gran escala, gracias a su naturaleza descentralizada. Además, el blockchain facilita la accesibilidad y conveniencia del voto electrónico, permitiendo a personas con discapacidades, temporalmente inmovilizadas y residentes en el extranjero votar desde cualquier lugar con acceso a internet, lo que potencialmente aumenta la participación electoral. Los mecanismos de verificación de identidad y prevención del voto doble aseguran la legitimidad de cada voto, reforzando la confianza en el proceso. La transparencia y verificabilidad completa permiten a todos los participantes confiar en la exactitud del conteo final. Finalmente, la resistencia a ataques cibernéticos protege la integridad electoral, justificando los costos iniciales de implementación y operación.

## ***2.5.2. Análisis de calidad regulatoria***

### ***2.5.2.1. Necesidad de la regulación***

Para implementar esta tecnología de manera que se extienda al ejercicio de los derechos políticos, es imprescindible contar con una regulación mínima. Sin embargo,

en Perú, no existe actualmente una regulación específica para blockchain, a pesar de su crecimiento exponencial (Montezuma et al., 2022). La necesidad de una regulación adecuada ha sido ampliamente discutida por diversos especialistas, quienes señalan la urgencia de establecer un marco normativo para garantizar su correcta aplicación y aprovechamiento. Por consiguiente, la necesidad de una regulación adecuada para blockchain ha de abordarse desde varios ángulos, incluyendo el marco de gobernanza, la seguridad y trazabilidad, la estandarización, la privacidad y la creación de un sandbox regulatorio.

En primer lugar, establecer un marco de gobernanza y regulación es esencial para proporcionar estabilidad a los participantes del mercado, permitiéndoles comprometerse plenamente con la tecnología blockchain y fomentar la innovación (Niforos, 2018). En términos de seguridad y trazabilidad, la tecnología blockchain presenta desafíos significativos debido a su naturaleza descentralizada, robustez y resistencia a modificaciones. Por lo tanto, una regulación efectiva es clave para mantener un desarrollo saludable y sostenible del ecosistema blockchain (Shen et al., 2022).

Además, la estandarización de blockchain es necesaria para asegurar una terminología común, una arquitectura de referencia, seguridad, confidencialidad y gestión de contratos inteligentes, creando así un marco legal acorde con las realidades tecnológicas actuales (Bylinkina, 2020). En cuanto al cumplimiento de la privacidad, la compatibilidad de blockchain ha de ser visible con las regulaciones referentes a la protección de datos, como fue el caso que, en su momento, se planteó para la Unión Europea, en atender una concordancia de los parámetros de privacidad de blockchain con el Reglamento General de Protección de Datos (2016) (Politou et al., 2019).

Finalmente, la creación de un sandbox regulatorio y el desarrollo de estándares industriales son requisitos básicos para afrontar los problemas de regulación y la implementación de sistemas descentralizados, permitiendo a los reguladores y a la industria experimentar con nuevas ideas en un entorno controlado y seguro (Guo & Liang, 2016).

#### 2.5.2.2. Posible ajuste normativo

Del análisis normativo, se ha identificado que las siguientes normas han de requerir ajustes para hacer posible una regulación efectiva y coherente del blockchain con el ordenamiento jurídico peruano.

**Tabla 22**

*Ajustes normativos ante una posible regulación de blockchain en Perú*

<b>Norma</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Justificación del cambio</b>
Ley N° 27269: Ley de Firmas y Certificados Digitales	Incorporar la validez legal de las firmas basadas en blockchain.	Asegurar que las firmas digitales basadas en blockchain tengan la misma validez legal que otras formas de firmas digitales, fomentando la adopción de esta tecnología.
Ley N° 29733: Ley de Protección de Datos Personales	Incluir la regulación específica sobre el tratamiento de datos personales en blockchain, asegurando el cumplimiento de la normativa.	Garantizar que la implementación de blockchain cumpla con las normativas de protección de datos, respetando los derechos de los ciudadanos y alineándose con las mejores prácticas internacionales.
Ley N° 30096: Ley de Delitos Informáticos	Incorporar penalidades específicas para delitos relacionados con la manipulación de datos y ciberataques en procesos electorales	Actualizar la ley en consonancia con las nuevas amenazas cibernéticas que afectan a las tecnologías emergentes, asegurando un marco legal robusto para la protección contra delitos informáticos en el contexto de blockchain.
Decreto Supremo N° 017-2024-PCM: Reglamento de la Ley N.° 30999: Ley de Ciberdefensa	Establecer procedimientos específicos para la defensa y la respuesta ante incidentes que afecten las tecnologías blockchain.	Proporcionar un marco regulador claro y específico que permita una respuesta rápida y eficiente a incidentes de ciberseguridad que involucren tecnologías blockchain, asegurando la protección y continuidad de los servicios críticos.

*Nota.* Elaboración propia

### 2.5.2.3. Metodología del diseño de la regulación

El diseño de la regulación debe contar con un amplio consenso, dado que las consecuencias afectan a un gran número de personas y sus derechos. En este sentido, la regulación mediante un enfoque de CrowdLaw podría ser una manera efectiva de concebir dicha regulación. Esta metodología se enfoca en reunir conocimientos, experiencias, ideas y datos en lugar de solo opiniones (Alsina & Martí, 2018). No se trata únicamente de una mejor forma de realizar encuestas o recopilar preferencias, sino de aprovechar la inteligencia colectiva para resolver problemas. Este diseño implicaría la participación activa de diversos actores con experiencia y conocimientos en el ecosistema, garantizando así una regulación más inclusiva y efectiva.

Para lograrlo, además de convocar expertos, ha de incluirse a los representantes de partidos políticos, organizaciones civiles, académicos y profesionales del sector tecnológico-legal. Un ejemplo claro ejemplo de lo mencionado es lo aplicado por Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), que ha usado esta metodología en la creación de una estrategia de interoperabilidad para pagos minoristas, integrando conocimientos del ecosistema Fintech y microfinanciero (García et al., 2024).

### ***2.5.3. Brechas sociales y de infraestructura***

Para gestionar las brechas relacionadas con la infraestructura, la digitalización y los grupos etarios en el contexto peruano, es necesario reconocer la complejidad de una policrisis que no puede ser abordada exclusivamente desde la gestión del sistema electoral. Esto implica grandes inversiones y un esfuerzo considerable de gestión

pública. Por ello, es fundamental considerar que la escalabilidad es la mejor manera de aproximarse a este desafío.

La primera tarea será implementar pilotos de voto electrónico respaldado por blockchain en áreas donde ya se ha utilizado el voto electrónico presencial. Posteriormente, estos pilotos deberían extenderse a otras zonas en las siguientes elecciones. En relación con los grupos etarios, se deben diseñar estrategias específicas para diferentes edades, atendiendo a sus necesidades y capacidades. Por ejemplo, programas de alfabetización digital para adultos mayores y educación tecnológica en escuelas para jóvenes, con énfasis en la ciudadanía digital.

No obstante, es crucial garantizar que, para los grupos etarios mayores, se respete su elección del método de votación para salvaguardar siempre el derecho al voto, priorizando la accesibilidad y comodidad por encima de la adopción de nuevas metodologías. Esto asegurará que la implementación de nuevas tecnologías no excluya a ninguna parte de la población y que el proceso sea inclusivo y equitativo.

#### ***2.5.4. Ciberseguridad***

Para mejorar la ciberseguridad y abordar los riesgos informáticos, es relevante implementar varias medidas estratégicas y técnicas. Primero, realizar auditorías y evaluaciones periódicas para identificar, así como mitigar vulnerabilidades y amenazas potenciales. Estas evaluaciones deben ser exhaustivas y abarcar todas las capas de la infraestructura tecnológica (Yarovenko et al., 2020). Además, es imperativo desarrollar y actualizar políticas, y procedimientos de seguridad, incluyendo protocolos claros de respuesta a incidentes y una gestión adecuada de datos, asegurando que estén bien documentados y sean accesibles (Raicu & Raicu, 2022).

Fomentar la colaboración entre organismos gubernamentales, el sector privado y organizaciones internacionales permiten compartir información y mejores prácticas, estableciendo estándares comunes y mejorando la defensa contra amenazas cibernéticas (Sabillon, 2021). Asimismo, ha de atenderse con especial atención un enfoque de aprendizaje y monitoreo continuo para observar las amenazas emergentes, así como adaptar las estrategias de seguridad. Esto incluye la creación de laboratorios de ciberseguridad para simular ataques y desarrollar nuevas defensas, y un sistema de retroalimentación para ajustar rápidamente las políticas de seguridad (Bruijn & Janssen, 2017).

Ante lo mencionado en la literatura especializada, es pertinente preguntarse hasta donde avanzó el Perú en materia de ciberseguridad. En los últimos años, el país ha realizado avances en el fortalecimiento de su marco normativo e institucional. La creación del Centro Nacional de Seguridad Digital ha consolidado la coordinación y supervisión de las políticas en esta materia<sup>12</sup>, y la promulgación de la Ley de Ciberdefensa (Ley N.º 30999 del 27 de agosto de 2019), junto con su reglamento (Decreto Supremo N 017-2024-PCM del 13 de febrero de 2024), ha proporcionado los primeros cimientos legales. Asimismo, la adhesión al Convenio de Budapest sobre la ciberdelincuencia<sup>13</sup> demuestra el compromiso del país con la cooperación internacional.

---

<sup>12</sup> El Centro Nacional de Seguridad Digital se creó mediante Decreto de Urgencia N.º 007-2020 “Decreto de urgencia que aprueba el marco de confianza digital”. En los considerandos de la norma se destaca que fue parte de una recomendación que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) hizo al Estado peruano con miras a su vinculación a dicho organismo.

<sup>13</sup> El Convenio sobre la ciberdelincuencia se ratificó mediante el Decreto Supremo N.º 010-2019-RE del 10 de marzo del 2019.

Sin embargo, el panorama de las amenazas cibernéticas evoluciona constantemente, demandando una adaptación continua de las estrategias de defensa. Si bien la ley establece un sólido fundamento, es necesario ampliar su alcance para abordar de manera integral los desafíos emergentes, como la protección de infraestructuras críticas y la promoción de la colaboración público-privada. Especialmente, el primer desafío, como se mencionó en el subcapítulo 2.4, la infraestructura es una de las áreas que falta reforzar a fin de garantizar todos los componentes de la transformación digital. En ese mismo sentido, resulta fundamental invertir en la capacitación de profesionales especializados, fomentar la investigación en ciberseguridad y promover una cultura de prevención en toda la sociedad.

#### ***2.5.5. Modelo de gobernanza***

Dada la interoperabilidad del blockchain, es fundamental enriquecer y expandir las funciones del modelo de gobernanza en el sistema electoral. Este modelo, tradicionalmente compuesto por entidades clave como RENIEC, ONPE y JNE, debe incorporar activamente al INEI. La inclusión del INEI no solo es estratégica, sino también esencial, ya que esta entidad es responsable de recopilar y analizar datos estadísticos y demográficos críticos, incluidos aquellos relacionados con el acceso de la población a internet. Estos datos son vitales para la planificación electoral, especialmente en la implementación de un sistema de voto electrónico basado en blockchain. Al integrar la información proporcionada por el INEI, la ONPE y RENIEC, podrán diseñar y ejecutar procesos electorales más precisos y accesibles, asegurando que las estrategias de votación y registro consideren la infraestructura digital disponible en diferentes regiones del país. Así, se podrá garantizar una mayor inclusión y

eficiencia en la administración electoral, adaptándose mejor a las realidades tecnológicas y sociales del Perú.

Para asegurar una coordinación fluida y efectiva entre INEI, RENIEC y ONPE, se han de establecer comités interinstitucionales y protocolos de comunicación bien definidos. Estos comités deben reunirse de manera regular para revisar y sincronizar las actividades, asegurando que la información relevante se comparta de manera oportuna y que cualquier problema que surja pueda ser abordado de inmediato. Además, es esencial que se clarifiquen de manera precisa los roles y responsabilidades de cada entidad involucrada, con el fin de evitar duplicidades de funciones y maximizar la eficiencia operativa. La implementación de sistemas de información integrados, junto con plataformas de colaboración digital, desempeña un rol crucial en este proceso, al facilitar no solo la comunicación entre las entidades, sino también la cooperación en tiempo real. Este enfoque contribuiría significativamente a mejorar la gobernanza en los ámbitos electoral y de identificación, adaptándose a las necesidades actuales del sistema y asegurando una administración más eficiente y coordinada.

## 2.6. Definición de términos

- a. **Big data.** Conjunto masivo de datos que, debido a su volumen y diversidad, requiere tecnologías especiales para su almacenamiento y análisis (Oracle, s. f.)
- b. **Bitcoin.** Moneda digital descentralizada utilizada para transacciones en línea, basada en tecnología blockchain (Nakamoto, 2008)
- c. **Ciberataque.** Ataque informático malicioso dirigido a sistemas, redes o datos, con el propósito de dañar, robar o interrumpir (CISCO, s. f.)
- d. **Cloud computing.** Almacenamiento y procesamiento de datos en servidores remotos a través de internet, permitiendo acceso y escalabilidad (IBM, s. f.-a)
- e. **Código abierto.** (Open source) Software cuyo código fuente es público y accesible, fomentando la colaboración y la transparencia en su desarrollo (ComputerHoy.com, 2019)
- f. **Criptomoneda.** Moneda digital segura que utiliza criptografía para controlar la creación de nuevas unidades y verificar transacciones (Torres, 2019)
- g. **Inteligencia artificial.** (IA Artificial intelligence) se refiere a la simulación de procesos de pensamiento humano mediante sistemas computacionales, permitiendo a las máquinas aprender, razonar y realizar tareas diversas de manera autónoma (OpenAI, 2023).
- h. **Internet de las cosas.** (IoT Internet of things) Red de objetos y dispositivos interconectados que pueden comunicarse y recopilar datos (Madakam et al., 2015)
- i. **Legal tech.** Tecnologías diseñadas para brindar soluciones en el ámbito legal y mejorar la eficiencia de servicios jurídicos (Mania, 2023)

- j. **Machine learning.** Subconjunto de la inteligencia artificial donde las máquinas aprenden patrones y mejoran su rendimiento sin programación explícita (IBM, s. f.-b)
- k. **Motor de búsqueda.** Herramienta en línea que ayuda a encontrar información en internet al buscar palabras clave (Angulo, 2019)
- l. **Non fungible token.** (Token no fungible NFT) Representación digital única de un activo, generalmente relacionado con arte, coleccionables o bienes virtuales (Wang et al., 2021)
- m. **Peer-to-peer (p2p).** (Red entre pares) Red descentralizada que permite a los usuarios interactuar y compartir recursos directamente sin intermediarios (Abbasi et al., 2021)
- n. **Sandbox regulatorio.** Entorno controlado que permite probar innovaciones bajo supervisión reguladora antes de su implementación completa (SBS, 2023)
- o. **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol).** (Protocolo para transferencia simple de correo) es un protocolo utilizado para el envío de correos electrónicos a través de la red, permitiendo la transferencia de mensajes entre servidores de correo (AWS, s. f.)
- p. **Supercomputadora.** Potente computadora utilizada para resolver problemas complejos que requieren un gran poder de procesamiento (BSC, 2019)
- q. **TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).** (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet) Es el conjunto de protocolos de comunicación que rige Internet, permitiendo la transmisión de datos entre dispositivos en redes (IONOS, 2023).

- r. **Token.** Es una representación digital de un activo, valor o derecho, a menudo basada en tecnología blockchain y utilizada en diversos contextos, como criptomonedas o activos digitales no fungibles (De La Fuente, 2019).
- s. **Tokenización:** Proceso de convertir un activo físico o digital en tokens digitales, lo que facilita su transacción y seguimiento en blockchain (De La Fuente, 2019)

### **3. CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### ***3.1.1. Hipótesis general***

El blockchain es una herramienta para el ejercicio de los derechos políticos que usada en el voto electrónico logra superar la falta de transparencia, la lentitud de los resultados, altos costos, inaccesibilidad y la desconfianza en el sistema electoral.

##### ***3.1.2. Hipótesis específicas***

- El voto electrónico es un medio valioso para el ejercicio de los derechos políticos; debido a que, provee rapidez y eficiencia en la obtención de resultados.
- El blockchain mejora el uso del voto electrónico y disipa las dudas sobre su utilidad aportando confianza debido a la seguridad de su estructura.
- La implementación de un gobierno y la transformación digital han fortalecido el ejercicio de los derechos políticos debido a que proveen mayor transparencia y le dan mayor poder fiscalizador al ciudadano.
- Un cambio en la normativa y la implementación de una política pública contribuirían a abordar y superar las deficiencias que impactan en el ejercicio de los derechos políticos.

#### **3.2. Variables**

##### ***3.2.1. Variable independiente***

Los derechos políticos y el voto electrónico

### ***3.2.2. Variables dependientes***

El blockchain, el ausentismo, derechos de personas excluidas, costos de los procesos electorales, desconfianza y lentitud en el inicio de procesos y resultados electorales.

## **4. CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Diseño de la investigación**

Para esta investigación, se pretendió obtener datos en profundidad de los individuos y sus relaciones (sistemas electorales y ciudadanos). Por tanto, fue necesaria una estructura meticulosa, pero al mismo tiempo flexible, pues en algunos momentos se requirió de distintos enfoques como el estudio de casos y la teoría fundamentada. De lo descrito, se desprende que una investigación cualitativa fue la óptima para este proyecto.

Por ello, se priorizó la comprensión de las realidades, los actores y sus interacciones, y cómo estos cambian con el tiempo. Este enfoque requiere equilibrar la rigurosidad de los datos con una visión general del fenómeno estudiado. En tal sentido, Hernández et al. (2014) destacan las características de la investigación cualitativa. Siguiendo a Patton, subrayan su flexibilidad, enfoque en la exploración de respuestas y desarrollo de teorías. Su objetivo central es reconstruir la realidad según la percepción de los actores en un contexto social específico. Este enfoque es holístico, considerando el conjunto en lugar de analizar partes aisladas. Se reconoce que la realidad se forma a partir de las interpretaciones de los participantes, incluyendo los investigadores, y surge de la interacción de todos los actores involucrados. Estas realidades son dinámicas y evolucionan a lo largo del estudio, sirviendo como valiosas fuentes de datos.

### **4.2. Tipo de investigación**

#### ***4.2.1. Según el enfoque de la investigación.***

Dado que se buscó comprender el estado situacional del ejercicio de derechos, esta búsqueda necesitó de la comprensión contextual de determinadas instituciones del

Estado, grupos humanos y el ordenamiento jurídico, así como la interrelación de los actores mencionados. De ahí, la investigación cualitativa no busca solo descubrir conocimiento, sino construirlo a través de observación, descripción y posterior interpretación de la realidad. Se centra en escenarios naturales donde los seres humanos interactúan (Ramos, 2022).

#### ***4.2.2. Según el propósito intrínseco de la investigación.***

Según el criterio intrínseco, esta investigación fue exploratoria. Habida cuenta que, como se menciona en la justificación, la exploración emprende un tema escasamente estudiado en la línea de la investigación del derecho público, ya que la tecnología del blockchain viene haciendo aportes mayormente en el derecho privado, por ejemplo: el uso de smart contracts (contratos inteligentes) soportados con blockchain para la toma de decisiones en el gobierno de las corporaciones (Arakaki, 2024). Se encuentra, en ese ámbito, el público, donde se pretendió realizar un aporte nuevo para ampliar el debate. En palabras del profesor Ramos (2015), una investigación jurídica explotaría: “trata de abrir camino para la realización de posteriores investigaciones más profundas”.

#### ***4.2.3. Según el propósito extrínseco de la investigación.***

El propósito de la investigación fue generar una modificación a la normativa descrita, así como proponer políticas públicas que cooperen con la propuesta legal. Por ende, el criterio extrínseco que ha perseguido es el de una investigación aplicada; por tanto, intentó buscar una solución mediante un recurso tecnológico. Para Vargas Cordero (2009), citando a Padrón, este tipo de investigación se distingue por hacer “un esfuerzo sistemático y socializado por resolver problemas o intervenir situaciones”.

#### ***4.2.4. Según los tipos de fuentes de información.***

La información se obtuvo de fuentes indirectas, tanto de fuentes bibliográficas como de documentos; por ello, esta investigación se enmarcó en una investigación bibliográfica y a la vez documental.

Para ello, se analizó lo descrito frente a la importancia de los derechos políticos y sus procedimientos, usando las opiniones escritas de juristas, así como documentos oficiales y normas de los países y entidades subnacionales seleccionados.

#### ***4.2.5. Tipos de investigación según los métodos a emplearse.***

##### ***4.2.5.1 Estudio de casos.***

Dado que las hipótesis y variables consideraron como factores a una novedosa tecnología que es blockchain y al gobierno, así como transformación digital, se optó por estudiar casos donde estas tecnologías ya se han implementado; en tanto que estos fenómenos han sido poco estudiados en nuestro contexto nacional. Por ende, resumiendo lo propuesto por Martínez Carazo (2006), que, citando a Yin, considera que el método de estudio de casos es el adecuado para temas nuevos, ya que investiga fenómenos contemporáneos en contextos reales, sin fronteras evidentes, empleando múltiples fuentes de datos y considerando casos únicos o múltiples.

##### ***4.2.5.2 Teoría fundamentada.***

Debido a que se estudiaron diferentes formas de proceder sobre los derechos políticos y cómo sus ciudadanos se interrelacionan con las instituciones estatales, apuntando a ver a estos actores en su contexto natural, por lo tanto, la investigación siguió el método de la teoría fundamentada. De similar manera, Elgueta y Palma (2010) describen que el propósito es “(...) Encontrar cómo las distintas personas en un

contexto específico construyen su realidad social a través del significado simbólico de artefactos.”

### **4.3. Población y muestra**

#### ***4.3.1. Población.***

La población es el grupo de personas u objetos de los cuales se obtuvo información valiosa para la investigación.

Para la presente, la población estuvo constituida por países y entidades subnacionales que han implementado el voto electrónico presencial y no presencial.

#### ***4.3.2. Muestra.***

La muestra es un subgrupo de la población que aporta cualidades específicas para lo cual se debe hacer una operación de exclusión a fin de obtener información precisa.

De ahí que, para esta investigación se tomó como muestra tres países y una entidad subnacional que han implementado el voto electrónico presencial y no presencial, pero que utilizan como medio el blockchain.

### **4.4. Técnicas de recolección:**

Habiendo sido esta una investigación cualitativa que hizo uso de fuentes secundarias correspondió por antonomasia el análisis documental. Para ello, se emplearon libros, tesis, revistas científicas e información alojada en páginas web oficiales.

Esta información al encontrarse dispersa necesitó ser sistematizada y almacenada, por ello, al análisis documental se sumó el fichaje como técnica auxiliar.

Esto se debe a que es una técnica para recopilar y retener información de diferentes fuentes y facilitar la localización de datos relacionados con el tema de estudio en obras leídas (Arreaga et al., 2018).

#### **4.5. Instrumentos de recolección de datos**

A fin de organizar la información que se obtuvo, el instrumento acorde con el análisis documental fue la ficha de registro. Esto permitió la organización y proporcionó una mejor visualización de los datos más relevantes.

#### **4.6. Técnica de análisis de datos**

Luego de recolectar los datos, estos debieron ser ordenados. En tanto, se trata de un proceso que incluye explorar, organizar y comprender los datos, así como descubrir patrones y temas en ellos, contextualizar, relacionar con el conocimiento existente y desarrollar una teoría basada en los datos (Hernández et al., 2014).

En suma, el análisis se procuró obtener: i) las motivaciones de los actores para optar por el blockchain en sus procesos electorales, ii) comparar resultados positivos y negativos luego de la experiencia, iii) valorar el nivel de dificultad de su implementación del blockchain en el voto electrónico, iv) evaluar el costo y beneficio v) describir la participación de los ciudadanos en esos contextos y vi) analizar si el Perú tiene las condiciones de los actores estudiados para una posible implementación.

## 5. CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Condición sociopolítica previa

Sierra Leona	Con una población de 8, 420, 641 (2021) y un IDH bajo, opera bajo un sistema de gobierno presidencialista. El país en cuestión, que ha enfrentado conflictos étnicos y atravesado sendos gobiernos militares, experimentó su segunda transición democrática en 2018.
West Virginia, EE. UU.	Para los Estados Unidos, la votación desde el extranjero, particularmente para personal militar, presenta desafíos que afectan la confiabilidad de las boletas de voto en ausencia. En 2016, cerca de 19, 000 boletas fueron rechazadas debido a problemas de anonimato y entrega tardía. Por ende, para un país del primer mundo, incluso la logística de votación en el exterior enfrenta serios retos.
Ecuador	El presidente disolvió el parlamento en mayo de 2023, desencadenando elecciones presidenciales y legislativas anticipadas para concluir con el periodo 2021-2025. A pesar de un debate presidencial en agosto de 2023, se considera que el corto período de campaña no permitió un análisis profundo de las políticas públicas a proponer.
Estonia	En 2005, Estonia implementó el voto electrónico como parte de su estrategia de administración y servicios digitales. Esto incluye tareas como la banca en línea, firmas electrónicas y presentación de impuestos. Todos los niveles de elecciones incluyen elementos de voto electrónico. El voto en papel es menos común en comparación con el voto electrónico.

#### 5.1.2. Modalidad usada de voto electrónico con blockchain y respectiva edición

Sierra Leona	Voto obligatorio	VENP	Elecciones presidenciales y legislativas 2018
West Virginia, EE. UU.	Voto facultativo	VENP	Elecciones legislativas federales, estatales, judiciales y referéndum 2018
Ecuador	Voto obligatorio	VEP y VENP	Elecciones presidenciales y legislativas 2023
Estonia	Voto facultativo	VENP	Elecciones parlamentarias 2023

**5.1.3. Circunscripción donde se usó el voto electrónico implementado con blockchain**

Sierra Leona	280 localidades del oeste del país (239, 269 electores)
West Virginia, EE. UU.	144 personas (militares y sus familiares) votaron desde 29 países diferentes.
Ecuador	A nivel nacional, la tecnología no se empleó para el proceso de votación, sino para la gestión y procesamiento de aproximadamente un millón de actas.
Estonia	El 51% de electores hace uso del VENP

**5.1.4. Valoraciones positivas sobre la implementación de blockchain en el voto electrónico**

Sierra Leona	Resultados en tiempo real y se reportaron antes que el resultado final
West Virginia, EE. UU.	Facilitó la participación de votantes en el extranjero, superando desafíos previos relacionados con la seguridad del voto y el retraso en la entrega de papeletas.
Ecuador	Posibilitó el seguimiento y la verificación de las actas, ya que estas podían descargarse y se consideraban originales gracias a un sistema de reconocimiento QR. Además, los ciudadanos ecuatorianos en el exterior pudieron ejercer su voto a través del VENP.
Estonia	En las elecciones de 2023, se registró por primera vez un aumento significativo en la cantidad de votos electrónicos en comparación con los votos en papel, lo que indica la sólida confianza de la población en el sistema digital. Por otro lado, el hecho de haber ampliado su uso ha disminuido la crítica de los partidos políticos en cuanto a su uso.

**5.1.5. Discrepancias encontradas**

Sierra Leona	Un grupo de activistas en Twitter, Sierra Leone Open Election Data Platform, cuestionó la veracidad del uso de blockchain en las elecciones.
West Virginia, EE. UU.	Se plantearon dudas respecto a la Secretaría del Estado y la compañía proveedora de la tecnología, acusándolas de no proporcionar los datos esenciales para una evaluación completa de la plataforma.
Ecuador	Aunque el sistema de votación en el extranjero fue objeto de un ataque cibernético, los votos no se vieron afectados y se pudieron registrar sin problemas.
Estonia	Existe una brecha digital entre mayores de 65 años que representa el 50% de ellos, sumado al hecho de que el costo de la tecnología implica

---

una barrera para un sector. También, se ha cuestionado que el VENP no ha disminuido el ausentismo.

---

## **5.2. Discusión**

El primer objetivo específico planteado en esta investigación consiste en examinar la relevancia del voto electrónico como un medio para la realización de los derechos políticos. Según la literatura revisada, se argumenta que el voto electrónico puede mejorar el ejercicio de los derechos políticos al abordar las deficiencias identificadas en el capítulo de formulación del problema. Un ejemplo de esto se encuentra en el trabajo de Díaz (2022), quien sugiere que el voto electrónico beneficia a individuos con limitaciones de movilidad y a ciudadanos extranjeros. Esto se debe a que el voto a distancia proporciona una oportunidad para ejercer su derecho democrático. Este argumento se respalda con ejemplos concretos de los casos de West Virginia y Ecuador, donde se ha permitido el voto de ciudadanos en el extranjero.

Por otro lado, el Parlamento Europeo (2016) argumenta que el voto electrónico aporta mejoras significativas al proceso electoral, incluyendo la automatización, la agilización, la precisión y la reducción del ausentismo. Este razonamiento encuentra respaldo en la experiencia de West Virginia, donde la implementación del voto electrónico, gestionado mediante la tecnología blockchain, permitió solucionar problemas logísticos previos relacionados con las papeletas de votación en el extranjero. En lo que respecta al ausentismo, no es posible ofrecer una conclusión definitiva; en el caso de Estonia, la percepción general es que el voto electrónico no ha contribuido significativamente a reducir esta problemática. Sin embargo, es importante destacar que no existen estudios concluyentes ni datos suficientes que respalden la

hipótesis del Parlamento Europeo; además, es valioso considerar que el resultado dependerá de si el voto es obligatorio o facultativo, y, en el caso de Estonia, es facultativo, lo que pone en evidencia que la tecnología, por sí sola, no es suficiente para abordar esta problemática.

En cuanto a razones en contra que la academia destaca, Busaniche y Heinz (2008) han planteado la preocupación de que la implementación del voto electrónico pueda limitar la capacidad de supervisión del proceso a un grupo reducido de personas con conocimientos técnicos. Sin embargo, en el caso de Ecuador, se ha mantenido la transparencia de los datos a lo largo del proceso electoral, y hasta la finalización de este análisis, no se han registrado quejas relacionadas con la comprensión de los datos disponibles en el portal correspondiente; en Estonia de la misma manera, los datos, también, se han mantenido accesibles, y no se han reportado problemas de acceso o auditabilidad. Por otro lado, tanto Sierra Leona como el proceso en West Virginia, han enfrentado críticas por la falta de acceso a datos que permitan una adecuada supervisión del sistema. Esto indica que la falta de auditabilidad no es inherente a la tecnología en sí, ya que, como se ha argumentado, la auditabilidad es una característica esencial del blockchain. En consecuencia, los casos analizados sugieren que la falta de auditabilidad se debe a decisiones tomadas por la administración pública.

Otros aspectos significativos que antagonizan con el voto electrónico son referidos por Places Chungat et al. (2017), los autores discrepan sobre el uso del voto electrónico presencial. Su discusión se centra en la viabilidad del voto electrónico presencial y cuestiona su confiabilidad debido a la falta de participación estatal. También, señalan la barrera del acceso a internet como un obstáculo relevante. Sin embargo, al abordar los resultados vemos el ejemplo notable de Estonia, donde un 51%

de los electores optaron por el voto electrónico presencial en las últimas elecciones generales, el porcentaje más alto registrado hasta la fecha. Esto sugiere que la confiabilidad de los electores no guarda una relación directa con el medio de votación, en este caso, el voto electrónico a distancia. Además, en el contexto de países con un bajo IDH como Sierra Leona, donde el acceso a internet es limitado, se ha implementado exitosamente el voto electrónico a distancia utilizando blockchain. No obstante, este estudio no soslaya la necesidad de promover políticas públicas orientadas a mejorar los derechos digitales de la población en general; por el contrario, es una consideración previa al abordar el voto electrónico.

Una de las preocupaciones más frecuentes documentadas en la literatura explorada ha sido la posibilidad de ataques externos. Montes et al. (2016) expresan su aprehensión debido a que estos ataques representan una amenaza directa a la integridad de los procesos electorales, tal como se evidenció en lo ocurrido en Volusia, Florida, en el año 2000. No obstante, es relevante señalar que Ecuador abordó este problema de manera efectiva, fortaleciendo su sistema de voto electrónico a distancia para ciudadanos en el extranjero a través de blockchain. A pesar de enfrentar múltiples ciberataques, la plataforma electoral se mantuvo operativa y segura. Esto subraya el impacto positivo que la tecnología blockchain ha tenido en la mejora sustancial de los sistemas de voto electrónico.

Lo que se considera una ventaja por algunos puede ser percibido como una restricción a la libertad de expresión en el voto, en particular en lo que respecta a la eliminación del voto nulo, específicamente el voto nulo consciente. Reniu Vilamala (2008) señala que el voto electrónico plantea interrogantes sobre esta cuestión, ya que el voto nulo consciente representa una elección legítima del elector para expresarse, y

su eliminación podría vulnerar dicho derecho. Sobre esta materia, en ninguno de los 4 casos analizados, se han registrado quejas o soluciones relacionadas con este asunto. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, uno de los desafíos clave que debe abordar el voto electrónico es mejorar su usabilidad. Esto podría requerir la incorporación de la opción de voto nulo consciente en las plataformas de voto electrónico como parte de la solución.

En el contexto económico, al abordar esta problemática, surgió la imperiosa necesidad de analizar los costos asociados a las elecciones y considerar cómo la introducción del voto electrónico podría presentar soluciones. No obstante, se observa una carencia significativa de investigaciones empíricas en este ámbito. Por un lado, se presenta el caso documentado de Indonesia, donde Hartami y Handayani (2012) concluyen que la implementación del voto electrónico ha conducido a una reducción considerable de los costos, basándose en su muestra de estudio. Por otro lado, se encuentra un estudio probabilístico relacionado con las elecciones en España, realizado por García Mora (2020), el cual arroja la conclusión de que el voto electrónico conlleva ahorros significativos para el tesoro público. No obstante, al analizar los cuatro casos objeto de estudio, no se han encontrado datos que respalden esta hipótesis. Por consiguiente, se hace evidente la necesidad de llevar a cabo una investigación específica centrada en abordar esta cuestión.

El último asunto, relacionado con el primer objetivo específico, involucra un aspecto que trasciende el ámbito tecnológico y se adentra en el terreno político. Tal como lo señala Thompson Jiménez (2013), diversos actores políticos han expresado su desacuerdo con el voto electrónico. En el contexto peruano, como se detalla en el planteamiento del problema, se ha llegado incluso a plantear su eliminación del

ordenamiento jurídico. Pero, la experiencia disruptiva de Estonia vuelve a surgir como un ejemplo revelador. Al masificar el voto electrónico y fortalecerlo mediante blockchain, la oposición de los partidos políticos se ha debilitado significativamente. Esto ha contribuido a reducir la polarización en torno al uso de la tecnología en los procesos electorales.

Pasando a otra discusión, el segundo objetivo específico fue analizar cómo el blockchain mejora el uso del voto electrónico y disminuye las falencias en las elecciones. El Parlamento Europeo (2018) resalta el papel fundamental de la tecnología blockchain, en este contexto, al proporcionar a los votantes la capacidad de verificar los resultados, gracias a la transparencia y trazabilidad que esta tecnología garantiza. Esto, a su vez, incide directamente en la mejora de la auditabilidad de los procesos electorales. Este aspecto se ejemplifica claramente en el caso de Ecuador, donde la implementación de un portal de acceso público facilita la auditoría de las actas electorales. Gracias al registro en blockchain, estas actas pueden ser verificadas como si fueran originales, lo que constituye un hito significativo en la promoción de elecciones más transparentes y confiables.

Según las investigaciones realizadas por García-Font y Rifà-Pous (2018), se han identificado dos enfoques para implementar blockchain en el sistema de voto electrónico. El primero consiste en utilizar criptomonedas o tokens criptográficos proporcionados por la autoridad electoral, mientras que el segundo se basa en emplear blockchain como un registro inmutable de los votos generados. Hasta la fecha, solo un caso ha confirmado la adopción del segundo enfoque, que es el de Ecuador, donde se ha optado por utilizar blockchain como un registro inmutable de las actas electorales. En contraste, en los otros tres casos analizados, no se han encontrado datos que

permitan categorizar ni realizar un estudio para determinar cuál de los dos modelos resulta más conveniente. Por ello, sería necesario profundizar en investigaciones adicionales para evaluar la idoneidad de estos modelos en diferentes contextos electorales y, a la vez, que los datos sobre los enfoques de blockchain estén abiertos al escrutinio público.

La cuestión del anonimato en el contexto del voto electrónico es un tema relevante, pues es considerado uno de los derechos digitales fundamentales. Fernández y Santa (2020) han manifestado preocupación sobre la posibilidad de que blockchain carezca de este requisito esencial para funcionar adecuadamente en el ámbito del voto electrónico. Por otro lado, Retamal et al. (2017) argumentan que, aunque el anonimato total pueda ser difícil de lograr, es factible alcanzar un nivel parcial de anonimato al utilizar seudónimos en la plataforma. En este sentido, el caso de West Virginia indica que se ha superado el problema de la falta de anonimato, aunque no se han hallado detalles específicos sobre cómo se logró. En relación con los otros casos analizados, la información disponible es insuficiente para confirmar o refutar esta hipótesis. Se requiere una investigación detallada en este aspecto crítico del voto electrónico y el blockchain.

Como discusión final del segundo objetivo específico, es relevante considerar las observaciones de Tapscott y Tapscott (2017), quienes destacan tres áreas críticas que el blockchain debe abordar para garantizar su sostenibilidad en diversas aplicaciones, incluido el voto electrónico. Estas áreas incluyen la usabilidad, la regulación y la eficiencia energética. Empero, en ninguno de los casos analizados, se ha proporcionado información detallada sobre cómo se han afrontado estos tres aspectos al implementar el voto electrónico con blockchain. Ello indicaría que se

requiere una mayor transparencia y documentación de las estrategias utilizadas para acometer estas cuestiones con el fin de garantizar la viabilidad de la tecnología en el contexto electoral.

Finalmente, el tercer objetivo específico plantea la necesidad de examinar en cómo el Gobierno y la transformación digital inciden en el fortalecimiento del ejercicio de los derechos políticos, siendo esta una consideración previa a la implementación del voto electrónico basado en la tecnología blockchain. En este contexto, el caso ineludible a citar es el de Estonia, donde se ha llevado a cabo un proceso continuo de promoción de los derechos digitales y una profunda transformación digital de los servicios gubernamentales. Como resultado de estos esfuerzos, se ha observado una mejora en el ejercicio de los derechos políticos, ya que se han brindado mayores facilidades para su ejercicio. Este enfoque ha generado un alto grado de confianza por parte de los ciudadanos en la metodología electoral y sus implicaciones. Ante ello, queda demostrado que si se ha de optar por usar tecnología en las elecciones han de hacerse mejoras en la infraestructura digital y en la promoción de los derechos digitales.

## CONCLUSIONES

1. El voto electrónico es un medio de suma trascendencia para el ejercicio de los derechos políticos. En este sentido, su contribución a la eliminación de barreras geográficas y su capacidad para superar obstáculos logísticos que han dificultado históricamente los procesos electorales resultan notables. Este avance cobra especial relevancia al mejorar la accesibilidad, beneficiando de manera significativa principalmente a dos grupos: ciudadanos con movilidad reducida y residentes en el extranjero. Adicionalmente, el voto electrónico agiliza sustancialmente el proceso electoral, lo que se traduce en la obtención de resultados más rápidos.
2. Al analizar el funcionamiento del voto electrónico mediante blockchain se considera que, su uso mejora el voto electrónico y contribuye a disminuir ciertas falencias en las elecciones. En los casos analizados, se ha observado que el blockchain proporciona mayor seguridad y transparencia al proceso electoral al permitir la trazabilidad y autenticidad de las actas y votos. Esto es esencial para aumentar la confianza de los electores en la integridad de las elecciones. Además, el blockchain ha demostrado ser efectivo en la prevención de ciberataques, lo que es fundamental para proteger la integridad del voto. A pesar de las preocupaciones sobre el anonimato, en algunos casos se ha logrado abordar este problema de manera satisfactoria, lo que demuestra que el blockchain puede ser una herramienta valiosa en la mejora de la seguridad electoral.

Sin embargo, es importante recalcar que existen desafíos pendientes, como la usabilidad, la regulación y el consumo excesivo de energía, que deben abordarse para aprovechar al máximo el potencial del blockchain en el voto electrónico y a la par considerar los desafíos de sostenibilidad.

3. El Gobierno y la transformación digital desempeñan un papel crucial en el fortalecimiento del ejercicio de los derechos políticos. Los casos de estudio, en particular el de Estonia, ilustran cómo un enfoque proactivo en la promoción de los derechos y la transformación digitales de los servicios gubernamentales tienen un impacto significativo en la mejora de los derechos políticos. Por ello, si se quisiera seguir avanzando en la mejora del voto electrónico, en particular mediante el uso de tecnologías exponenciales como blockchain, ha de prestarse atención primordial al acceso a la tecnología y la infraestructura digital; por ende, son importantes políticas públicas que mejoren los derechos digitales de las personas.
4. La propuesta más sensata a integrarse como política pública ha de ser el registro inmutable en blockchain, siendo este el más adecuado dadas las limitaciones tecnológicas y de alfabetización digital en el país, pero haciendo hincapié en que es trascendente apostar por la escalabilidad a fin lograr todos los beneficios de la tecnología. Aunque tal consideración implique blockchain altos costos en términos de energía, almacenamiento y capacidad computacional, los beneficios potenciales superan estos retos, al ofrecer una mayor precisión en el registro de votos, eliminar oportunidades de fraude y permitir que los ciudadanos voten desde cualquier lugar con acceso a internet.

Por otro lado, para integrar blockchain en el sistema electoral peruano, es necesario un marco regulatorio específico que contemple aspectos de gobernanza, ciberseguridad, estandarización y privacidad. Para ello, un enfoque de regulación mediante CrowdLaw, permitiría la participación de expertos, políticos y representantes de la sociedad civil en el proceso de diseño normativo. También, es fundamental ajustar normas nacionales en áreas como firmas digitales, protección de datos y delitos informáticos, asegurando así una implementación segura y compatible con el marco jurídico actual.

5. Para asegurar la viabilidad de la implementación de blockchain en el sistema electoral peruano, es necesario adoptar un enfoque que contemple tanto las brechas sociales como la infraestructura. Por cuanto, se evidencia que la adopción de esta tecnología no puede limitarse únicamente a su aplicación en el voto electrónico, sino que exige un modelo de escalabilidad progresiva. Esto implica iniciar con pilotos en zonas donde ya se han realizado pruebas de voto electrónico y extender su cobertura en futuras elecciones, garantizando así una transición controlada y ajustada a las necesidades locales. Además, es fundamental desarrollar estrategias de alfabetización digital, especialmente para adultos mayores, y asegurar la accesibilidad para toda la ciudadanía, con el fin de cerrar la brecha digital.

Así, el fortalecimiento de la ciberseguridad es imperativo para proteger la integridad de los datos y la confianza en el proceso electoral. Esto requiere la implementación de auditorías regulares, protocolos de respuesta a incidentes y una colaboración activa entre los sectores público y privado. Finalmente, se propone un modelo de gobernanza ampliado que incorpore al INEI, RENIEC,

ONPE y JNE, y que permita una coordinación eficaz mediante la creación de comités interinstitucionales y protocolos de comunicación claros. La integración de sistemas de información y plataformas digitales colaborativas facilitará una gestión electoral transparente y eficiente, contribuyendo a fortalecer la confianza pública en el proceso democrático peruano.

## RECOMENDACIONES

1. A pesar de que el cuarto objetivo específico propone una solución normativa para superar los obstáculos que dificultan el ejercicio de los derechos políticos, esta debería ser una de las fases finales de implementación. En otras palabras, la creación de un marco normativo relacionado con el uso de blockchain, que hasta la fecha no existe en Perú ni hay proyectos al respecto (Marín & Porto, 2023), requiere una etapa previa. Como se ha señalado, existen varios desafíos asociados al uso de blockchain en este contexto.

Por consiguiente, se sugiere que antes de adoptar una regulación, se aborden estas cuestiones a través de una política pública que incluya un proceso de aprendizaje basado en experiencias previas en el ámbito electoral, así como lecciones aprendidas de la implementación de tecnologías similares en el gobierno peruano y el apoyo de organizaciones comprometidas con la promoción de blockchain. De ahí, se pueden identificar a la Asociación Blockchain & DLT Perú y la Asociación Fintech del Perú como posibles actores que podrían contribuir a la creación de un marco legal adecuado (Montezuma et al., 2022).

Por cuanto, CrowdLaw surge como una metodología que robustece la construcción de regulaciones. Un claro ejemplo lo encontramos en el proceso que el BCRP ha considerado para atender la necesidad de una estrategia de interoperabilidad de los pagos minoristas. Para ello, se combinaron los conocimientos del ecosistema de las empresas de microfinanzas y Fintech y el liderazgo regulatorio del BCRP (García et al., 2024).

2. Considerando la urgencia en afrontar las deficiencias inherentes al voto tradicional, la etapa posterior a la regulación implica una implementación gradual y multimodal. Esto significa que, paralelamente a la adopción del VENP con soporte de blockchain, se mantendrían vigentes el VEP (también podría tener el soporte de blockchain) y el voto tradicional. Este enfoque brindaría a los ciudadanos la libertad de elegir su método de votación. Es fundamental reconocer que la adopción del voto electrónico implica una fase de adaptación a un entorno digital nuevo. El éxito de esta transición dependerá en gran medida del progreso del país en la promoción de competencias digitales entre sus ciudadanos.
3. Dado que la tecnología blockchain garantiza la autenticidad de documentos oficiales, existe una oportunidad estratégica para que la ONPE y el RENIEC colaboren en la creación de un ecosistema de interoperabilidad. Esta iniciativa se enfocaría en abordar deficiencias relacionadas con el ejercicio de los derechos de participación y control ciudadanos. En consecuencia, se lograría reducir significativamente el tiempo y los costos asociados a la gestión de registro del padrón de adherentes y la verificación de firmas, a través de la automatización de estos procesos, respaldada por la seguridad inherente a la tecnología blockchain. En otras palabras, esta colaboración permitiría un flujo más eficaz de información entre la ONPE y el RENIEC, lo que daría como resultado una mejora sustancial en la celeridad de los procedimientos relacionados con la participación electoral y la identificación de los ciudadanos.

## REFERENCIAS

- Abbasi, K., Alam, A., Brohi, N. A., Brohi, I. A., & Nasim, S. (2021). P2P lending Fintechs and SMEs' access to finance. *Economics Letters*, 204(109890), 109890. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2021.109890>
- AGORA. (2018, marzo 20). *Agora official statement regarding Sierra Leone election*. Medium. <https://medium.com/agorablockchain/agora-official-statement-regarding-sierra-leone-election-7730d2d9de4e>
- Alhosaini E. & Castorena O. (2022). Confianza en las elecciones e integridad electoral en América Latina y el Caribe. *El Barómetro de las Américas de 2021 de LAPOP: El pulso de la democracia*. [https://www.vanderbilt.edu/lapop/ab2021/2021\\_LAPOP\\_AmericasBarometer\\_2021\\_Pulse\\_of\\_Democracy\\_SPA.pdf](https://www.vanderbilt.edu/lapop/ab2021/2021_LAPOP_AmericasBarometer_2021_Pulse_of_Democracy_SPA.pdf)
- Allende López, M., & Colina Unda, V. (2018, junio 28). *¿Pública, federada o privada? Explora los distintos tipos de blockchain*. Abierto al Público; Banco Interamericano de Desarrollo. <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/tipos-de-blockchain/>
- Alsina, V., & Martí, J. L. (2018). The birth of the CrowdLaw movement: Tech-based citizen participation, legitimacy and the quality of lawmaking. *Analyse & Kritik*, 40(2), 337–358. <https://doi.org/10.1515/aug-2018-0019>
- Angulo, A. (2019). El derecho al olvido en los motores de búsqueda y en las redes sociales a la luz de la nueva normativa de protección de datos. *Actualidad administrativa*, 4, 8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6875567>
- Aragón, J., Ayala, H., Cantuarias, P., Gil, R., & Zárate, P. (2022). Ciudadanía y electorado en el Perú del bicentenario: perfilando el voto durante las elecciones generales 2021. JNE.
- Aragón, M. (2007). Derecho de sufragio: principio y función. En D. Nohlen, D. Zovatto, J. Orozco, & J. Tompson (Ed.), *Tratado de derecho electoral comparado de América Latina* (pp. 162-177). Fondo de Cultura Económica.
- Arakaki, G. (2024). *Revolucionando la democracia corporativa: el potencial del blockchain para proteger el derecho de voto de los accionistas minoritarios en el Perú*. Derecho y empresa PUCP. <http://blog.pucp.edu.pe/blog/derechoyempresa/2024/03/25/revolucionando-la->

democracia-corporativa-el-potencial-del-blockchain-para-proteger-el-derecho-de-voto-de-los-accionistas-minoritarios-en-el-peru/

- Arreaga, C., Quezada, C., & Tinoco, W. (2018). La implementación y gestión de los procesos de investigación social cualitativos. En C. Escudero & L. Cortez (Eds.), *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica* (pp. 72-89). Universidad Técnica de Machala.
- AWS. (s. f.). *¿Qué es el protocolo SMTP?* Amazon.com. Recuperado 31 de octubre de 2023, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/smtp/>
- Ayuso, A., & Gratius, S. (2024). *Indicios de fraude electoral alejan un cambio político en Venezuela*. Cidob.org. <https://www.cidob.org/publicaciones/indicios-de-fraude-electoral-alejan-un-cambio-politico-en-venezuela>
- BBC. (2017, febrero 15). Estonia, la diminuta república báltica que pasó de ser un satélite soviético a convertirse en la meca tecnológica de Europa. *BBC*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-38972421>
- BDP [@buenosdiasperuptv]. (2023, mayo 22). *Elecciones del Colegio de Ingenieros serán a través del voto electrónico*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=dRp7cW8vUio>
- Bellido, J. (2021, abril 21). *Los desafíos de implementar el voto electrónico en el Perú*. UTEC. <https://utec.edu.pe/blog-de-carreras/ciencia-de-la-computacion/blockchain-tecnologia-sistema-electronico-voto-confiable-utec>
- Blancas Bustamante, C. (2020). *Derecho Electoral peruano*. Palestra Editores.
- Blancas Bustamante, C. (2017). *Derecho constitucional*. Fondo Editorial de la PUCP.
- Bobbio, N. (2003). *El futuro de la democracia*. Fondo de Cultura Económica.
- Bruijn, H., & Janssen, M. (2017). Building cybersecurity awareness: The need for evidence-based framing strategies. *Government Information Quarterly*, 34(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.02.007>
- BSC [@BSCCNS]. (2019, marzo 4). *¿Qué es y para qué sirve un supercomputador?* Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=TGy7SpnUPKs>
- Busaniche, B., & Heinz, F. (2008). *¿Qué es el voto electrónico?* En B. Busaniche & F. Heinz (Eds.), *Voto electrónico: los riesgos de una ilusión* (pp. 19-20). Fundación vía libre.

- Bylinkina, E. V. (2020). Blockchain: legal regulation and standardization. *Право и Политика*, 9, 143–155. <https://doi.org/10.7256/2454-0706.2020.9.33614>
- Cabreja Polanco, J. (2012). Acceso a los derechos políticos: papel de la sociedad civil para la inclusión de poblaciones afrodescendientes. *Construyendo las condiciones de equidad en los procesos electorales. Cuadernos de CAPEL.*, 57, 63-80. <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/55978>
- Carrión, J. F., & Zárate, P. (2022). Cultura política de la democracia en Perú y en las Américas 2021: Tomándole el pulso a la democracia. *Cultura política de la democracia en Perú y en las Américas 2021: Tomándole el pulso a la democracia*, 28-43. <https://iep.org.pe/wp-content/uploads/2021/04/Peru.-Cultura-politica-de-la-democracia-2021.pdf>
- CISCO. (s. f.). *In-Security: See the latest cybersecurity threats*.
- CNN [@cnnee]. (2023, agosto 20). *Presidenta del CNE habla sobre los ataques cibernéticos durante elecciones en Ecuador*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=zkmUdmMLPTM>
- Cocco, L., Pinna, A., & Marchesi, M. (2017). Banking on blockchain: Costs savings thanks to the blockchain technology. *Future Internet*, 9(3), 25. <https://doi.org/10.3390/fi9030025>
- ComputerHoy.com [@Computerhoycom]. (2019, abril 6). *¿Qué es Open Source?* Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=sVhBkC-VEFM>
- CONADIS. (2020, diciembre 15). *Personas con discapacidad tendrán atención preferente en elecciones generales del 11 de abril*. Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad. <https://www.gob.pe/institucion/conadis/noticias/320822-personas-con-discapacidad-tendran-atencion-preferente-en-elecciones-generales-del-11-de-abril>
- Congreso de la República. (2022, junio 15). *Representación Nacional archivó informes sobre presuntas irregularidades en proceso electoral 2021*. Comunicaciones Congreso. <https://comunicaciones.congreso.gob.pe/noticias/representacion-nacional-archivo-informes-sobre-presuntas-irregularidades-en-proceso-electoral-2021/>
- Constitución de Sierra Leona. <https://www.bcn.cl/procesoconstituyente/comparadordeconstituciones/constitucion/sle>

Constitución Política de la República del Ecuador.

<https://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>

Constitución Política del Perú.

<https://www.congreso.gob.pe/Docs/constitucion/constitucion/index.html>

Corvetto Salinas, P. A. (2022). Implementación del voto electrónico en Perú. En Instituto Nacional Electoral de México (INE) (Ed.), *Foro Voto Electrónico: posibilidades y desafíos para su instrumentación en México (Día 3)*. INE. <https://ine.mx/wp-content/uploads/2022/08/deoe-voto-elec-pres-PCorvetto.pdf>

Cruz, F. (2024). *Venezuela y el voto electrónico: ¿democracia fallida a propósito?* Cenital. <https://cenital.com/venezuela-y-el-voto-electronico-democracia-fallida-a-proposito/>

De La Fuente, J. (2019). La tokenización de los inmuebles y el notariado. *Revista de la Asociación de Escribanos del Uruguay*, 105(1-12), 105-113. <https://revista.aeu.org.uy/index.php/raeu/article/view/38>

De Vega, P. (1995). *La reforma constitucional y la problemática del poder constituyente*. Tecnos.

Decreto de Urgencia N.º 007-2020, Decreto de urgencia que aprueba el marco de confianza digital (2020). <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/395322-007-2020>

Decreto Supremo N° 010-2019-RE, Ratifica el Convenido sobre ciberdelincuencia (2019). <https://www.gob.pe/institucion/mpfn/noticias/302628-convenio-sobre-la-ciberdelincuencia-permite-a-jueces-y-fiscales-realizar-requerimientos-de-cooperacion-internacional>

Decreto Supremo N° 157-2021-PCM: que aprueba el reglamento del Decreto de Urgencia N° 006-2020, que crea el sistema nacional de transformación digital. (2021). El peruano. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2209135/1995486-1.pdf.pdf?v=1643322171>

Decreto Supremo N° 017-2024-PCM: que aprueba el reglamento de la Ley N° 30999: Ley de ciberdefensa (2024). <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2261522-1>

Defensoría del Pueblo. (2018). *Manual de Consulta en Materia de Rendición de Cuentas y Portales de Transparencia*. Gob.pe.

<https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/Manual-Rendicion-de-Cuentas-DP-2018.pdf>

Defensoría del Pueblo. (2021). *Serie Informes de Adjuntía N° 005-2021-DP/AMASPP/ Acceso sostenible al internet y a las tecnologías: experiencia y tareas pendientes en el sector educación en el estado de emergencia nacional*. <https://www.defensoria.gob.pe/informes/serie-informes-de-adjuntia-n-005-2021-dp-amasppi/>

Díaz, V. (2022). *Voto electrónico y consideraciones de política pública en América Latina*. Derechos Digitales. <https://www.derechosdigitales.org/wp-content/uploads/VotoElectronico-mapalatino.pdf>

Dougall, D. M. (2023, marzo 9). *Elecciones en Estonia: la «república digital» rompe el récord de votantes electrónicos*. Euronews. <https://es.euronews.com/next/2023/03/09/elecciones-en-estonia-la-republica-digital-rompe-el-record-de-votantes-electronicos>

Eberhardt, M. L. (2019). Revocatoria de mandato en Perú: diseño institucional y resultados de su aplicación. *Revista derecho del estado*, 43, 321-350. <https://doi.org/10.18601/01229893.n43.12>

Ehin, P., Solvak, M., Willemson, J., & Vinkel, P. (2022). Internet voting in Estonia 2005–2019: Evidence from eleven elections. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101718. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101718>

El Peruano. (2022, junio 17). *Ministerio Público confirma que no hubo delito de falsificación de firmas en elecciones 2021*. El peruano. <https://elperuano.pe/noticia/161729-ministerio-publico-confirma-que-no-hubo-delito-de-falsificacion-de-firmas-en-elecciones-2021>

Elgueta, M., & Palma, E. (2010). *La Investigación en Ciencias Sociales y Jurídicas*. ORION Colección Juristas Chilenos.

Elola, E. (2021, junio 15). *América Latina: manipular elecciones, cuento de nunca acabar*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/manipulaci%C3%B3n-de-elecciones-en-am%C3%A9rica-latina-un-cuento-de-nunca-acabar/a-57749124>

EVOTING. (2023, septiembre 11). *Voto electrónico en Estonia: ¿cómo funciona la democracia digital más exitosa del mundo?* Evoting.com. <https://evoting.com/2023/09/11/voto-electronico-en-estonia-como-funciona-la-democracia-digital-mas-exitosa-del-mundo/?lang=es>

- Fernández, J., & Santa, A. (2020). *Estado del arte del voto electrónico basado en tecnología Blockchain* [Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/12792>
- Fondepes. (2022, enero 16). *Fondepes lidera el cambio digital*. Gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/fondepes/noticias/579434-fondepes-lidera-el-cambio-digital>
- Ford, E. (2019). *El reto de la democracia digital: hacia una ciudadanía interconectada*. Konrad-Adenauer-Stiftung, D&D Internacional, JNE, ONPE.
- Fung, B. (2018, noviembre 6). *West Virginians abroad in 29 countries have voted by mobile device, in the biggest blockchain-based voting test ever*. Washington post. <https://www.washingtonpost.com/technology/2018/11/06/west-virginians-countries-have-voted-by-mobile-device-biggest-blockchain-based-voting-test-ever/>
- García, M., Fernandez, M., Ancalle, C., Santos, F., Saldaña, F., Castillo, P., & Vásquez., J. (2024). *Implementación e impacto de la estrategia de interoperabilidad de los pagos minoristas en el Perú*. BCRP. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sistema-Pagos/articulos/estrategia-de-interoperabilidad-2024.pdf>
- García Mora, F. (2020). *Análisis de la viabilidad del voto electrónico en España* [Universitat Oberta de Catalunya]. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/117987/6/fgarciamoraTFG0620memoria.pdf>
- García-Font, V., & Rifà-Pous, H. (2018). Uso y retos de blockchain en plataformas de votación electrónica. En *Actas XV Reunión española sobre criptología y seguridad de la información (RECSI)* (pp. 257-262). Universidad de Granada.
- Gobierno de los EE. UU. (s. f.). *Is voting mandatory in the U.S.?* Usa.gov. Recuperado 24 de octubre de 2023, de <https://www.usa.gov/is-voting-required>
- González, W., & Orden, P. D. (2019). *A propósito del valor de la internet del valor. Aportes metodológicos y referencias empíricas para conceptualizar las tecnologías blockchain en la actualidad*. Academia.edu.
- Grauer, Y. (2019, julio 11). *What really happened with West Virginia's blockchain voting experiment?* Slate. <https://slate.com/technology/2019/07/west-virginia-blockchain-voting-voatz.html>

- Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>
- Hartami, A., & Handayani, P. W. (2012). The critical success factors of e-voting implementation in Indonesian local elections: The case of Jembrana regency election. *Proceedings of the European Conference on E-Government, ECEG*, 336-344.
- Hernández, R., Fernández, C., Lucio, & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- IBM. (s. f.-a). *¿Qué es la computación en la nube?* Ibm.com. Recuperado 31 de octubre de 2023, de <https://www.ibm.com/es-es/topics/cloud-computing>
- IBM. (s. f.-b). *¿Qué es machine learning?* Ibm.com. Recuperado 31 de octubre de 2023, de <https://www.ibm.com/es-es/topics/machine-learning>
- IIMP. (2022). *IIMP renovará consejo directivo con uso de voto electrónico no presencial de la ONPE*. iimp. <https://iimp.org.pe/noticias/iimp-renovara-consejo-directivo-con-uso-de-voto-electronico-no-presencial-de-la-onpe>
- INEI. (2021). Encuesta nacional de hogares [Data set]. En *Tecnologías de Información y Comunicación*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/tecnologias-de-la-informacion-y-telecomunicaciones/>
- IONOS. (2023, septiembre 14). *TCP/IP: el protocolo que hace posible internet*. IONOS Digital Guide; IONOS. <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/tcpip/>
- Jabbar, A., & Dani, S. (2020). Investigating the link between transaction and computational costs in a blockchain environment. *International Journal of Production Research*, 58(11), 3423–3436. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1754487>
- JNE. (2013). *Consulta popular de revocatoria del mandato de autoridades de la Municipalidad Metropolitana de Lima 2013 - Revocatoria provincial*. Infogob. [https://infogob.jne.gob.pe/Eleccion/FichaEleccion/consulta-popular-de-revocatoria-del-mandato-de-autoridades-de-la-municipalidad-metropolitana-de-lima-2013-revocatoria-provincial\\_resultados\\_mD UyXVmJuE4=UV](https://infogob.jne.gob.pe/Eleccion/FichaEleccion/consulta-popular-de-revocatoria-del-mandato-de-autoridades-de-la-municipalidad-metropolitana-de-lima-2013-revocatoria-provincial_resultados_mD UyXVmJuE4=UV)
- JNE [@JNETV6]. (2020, julio 13). *Aplicación del voto electrónico no presencial en los procesos electorales*. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=ZbKO\\_BJch4U](https://www.youtube.com/watch?v=ZbKO_BJch4U)

- JNE. (2021a). *Participación política de las poblaciones en situación de vulnerabilidad*. <https://observaigualdad.jne.gob.pe/participacionpolitica/Afroperuanos/Perfil%20N%C2%B008Participaci%C3%B3n.pdf>
- JNE. (2021b, julio 15). *Jurados especiales culminaron proclamación descentralizada de resultados*. Gob.pe. <https://portal.jne.gob.pe/Portal/Pagina/Nota/9564>
- JNE. (2021c, julio 19). *JNE proclama resultados de la segunda elección presidencial*. Gob.pe. <https://portal.jne.gob.pe/Portal/Pagina/Nota/9567>
- JNE. (2021d, agosto 10). *JNE declara concluido proceso de elecciones generales 2021*. Gob.pe. <https://portal.jne.gob.pe/portal/Pagina/Nota/9580>
- JNE. (2022a). *Análisis al padrón electoral de las ERM 2022*. [https://portal.jne.gob.pe/portal\\_documentos/files/b9530228-3daf-43c0-af8c-1ad4154e48a1.pdf](https://portal.jne.gob.pe/portal_documentos/files/b9530228-3daf-43c0-af8c-1ad4154e48a1.pdf)
- JNE. (2022b, mayo 18). *Votar en elecciones del Perú desde el extranjero*. Gob.pe. <https://www.gob.pe/8162-votar-en-elecciones-del-peru-desde-el-extranjero>
- Kaminska, I. (2014, septiembre 5). Bitcoin's wasted power – and how it could be used to heat homes. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/384a349a-32a5-11e4-93c6-00144feabdc0>
- Khan, K. M., Arshad, J., & Khan, M. M. (2018). Secure digital voting system based on blockchain technology. *International Journal of Electronic Government Research*, 14(1), 53–62. <https://doi.org/10.4018/ijegr.2018010103>
- Khude, D. (2023). Online voting system using blockchain technology. *International journal for research in applied science and engineering technology*, 11(5), 1701–1707. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.51892>
- Koechlin Velarde, C. M. (2016). Implementación del voto electrónico en el Perú: Algunas reflexiones para su viabilidad. *Foro Jurídico*, 15, 158-167. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/forojuridico/article/view/19843>
- Kshetri, N., & Voas, J. (2018). Blockchain-enabled e-voting. *IEEE software*, 35(4), 95–99. <https://doi.org/10.1109/ms.2018.2801546>
- La Mula. (2016, abril 1). *Elecciones 2016: Presentan acción de amparo contra el uso del voto electrónico*. Lamula.Pe. <https://redaccion.lamula.pe/2016/04/01/presentan-accion-de-amparo-contra-el-uso-del-voto-electronico-que-se-usara-en-lima/redaccionmulera/>

- Ley de ciberdefensa, Ley N° 30999 (2019).  
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1801519-5>
- Ley de elecciones de autoridades de municipalidades de centros poblados, Ley N° 28440 (2004). <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/229467-28440>
- Ley de elecciones municipales, Ley N° 26864 (1997).  
<https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/Leyes/26864.pdf>
- Ley de elecciones regionales, Ley N° 27683 (2002).  
[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5\\_uibd.nsf/651F2A8CB1282E26052586F400627468/\\$FILE/LEY-27683.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/651F2A8CB1282E26052586F400627468/$FILE/LEY-27683.pdf)
- Ley de los derechos de participación y control ciudadanos, Ley N° 26300 (1994).  
<https://spij.minjus.gob.pe/spij-ext-web/#/detallenorma/H762866>
- Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2021, Ley N° 31084 (2020).  
<https://www.mef.gob.pe/es/por-instrumento/ley/24380-ley-n-31084/file>
- Ley orgánica de elecciones, Ley N° 26859 (2019).  
<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/368389-26859>
- Ley que establece normas transitorias en la legislación electoral para las elecciones generales 2021, Ley N° 31038 (2020).  
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1879172-1>
- Ley que modifica la Ley N° 26300 Ley de los derechos de participación y control ciudadanos, Ley N° 30315 (2015).  
<https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30315.pdf>
- Ley de firmas y certificados digitales, Ley N° 27269 (2000).  
<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/292289-27269>
- Ley de protección de datos personales, Ley N° 29733 (2011).  
<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/243470-29733>
- Ley de delitos informáticos, Ley N° 30096 (2024).  
<https://www.gob.pe/institucion/mpfn/informes-publicaciones/1678028-ley-n-30096>

- Liu, Y., Fang, Z., Cheung, M. H., Cai, W., & Huang, J. (2020). Economics of blockchain storage. *ICC 2020 - 2020 IEEE International Conference on Communications (ICC)*.
- Loeber, L. (2014, octubre). *E-voting in the Netherlands; past, current, future?* Researchgate.net. [https://www.researchgate.net/publication/301547849\\_E-voting\\_in\\_the\\_Netherlands\\_past\\_current\\_future](https://www.researchgate.net/publication/301547849_E-voting_in_the_Netherlands_past_current_future)
- Loyola, A. (2021, junio 13). *Elecciones 2021: ¿Cómo influye el voto de los peruanos en el extranjero en el resultado preliminar de la segunda vuelta?* CONVOCA. <https://convoca.pe/agenda-propia/elecciones-2021-como-influye-el-voto-de-los-peruanos-en-el-extranjero-en-el-resultado>
- Macera, D. (2019, julio 28). *¿Cuánto cuestan las votaciones, referéndum y revocatorias en el Perú?* El Comercio Perú. <https://elcomercio.pe/economia/peru/martin-vizcarra-mensaje-nacion-cuestan-votaciones-referendum-revocatorias-elecciones-presidenciales-parlamentarias-peru-28-julio-congreso-ejecutivo-noticia-ecpm-567486-noticia/?ref=ecr>
- Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015). Internet of things (IoT): A literature review. *Journal of computer and communications*, 03(05), 164-173. <https://doi.org/10.4236/jcc.2015.35021>
- Mania, K. (2023). Legal Technology: Assessment of the Legal Tech industry's potential. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(2), 595-619. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00924-z>
- Marin, L. E., & Porto, J. M. (2023, marzo 23). *Fintech 2023 - Peru*. Chambers.com. <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/fintech-2023/peru>
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (20), 165-193. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005>
- Medina, P. (2008). Resultados ajustados: una mirada desde la experiencia peruana. *Cuadernos de CAPEL* 52, 70-90. <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/5008-resultados-electorales-ajustados-experiencias-y-lecciones-aprendidas-cuadernos-de-capel-52-coleccion-capel>
- Mercosur. (2023). *Misión de observación electoral internacional elecciones presidenciales y legislativas anticipadas y consultas populares – Informe preliminar Ecuador 2023*. Parlamentomercosur.org.

[https://www.parlamentomercosur.org/innovaportal/file/21689/1/informe-preliminar\\_version-21-08.pdf](https://www.parlamentomercosur.org/innovaportal/file/21689/1/informe-preliminar_version-21-08.pdf)

- Michael Krennerich, C. Z. (2007). Elecciones y contexto político. En D. Nohlen, D. Zovatto, J. Orozco, & J. Tompson (Ed.), *Tratado de derecho electoral comparado de América Latina* (pp. 39-47). Fondo de Cultura Económica.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (s. f.). *Portal de transparencia*. Gob.pe. Recuperado 25 de octubre de 2023, de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=101158&lang=es-ES&view=article&id=7218](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101158&lang=es-ES&view=article&id=7218)
- Ministerio de Justicia de Finlandia. (2017, diciembre 19). *Working group: risks of online voting outweigh its benefits*. Vaalit.Fi. <https://vaalit.fi/en/electronic-voting1>
- Miró-Quesada Rada, F. (2013). La revocación: el caso peruano. *Pensamiento Constitucional*, 18(18), 89-104. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/pensamientoconstitucional/article/view/8949>
- Molero Manglano, I. (2021, mayo 25). *Del internet de la información al internet del valor*. Mutualidad Abogacía. <https://tudefinestufuturo.mutualidadabogacia.com/innovacion/del-internet-de-la-informacion-al-internet-del-valor/2021/>
- Montes, M., Penazzi, D., & Wolovick, N. (2016, septiembre). Consideraciones sobre el voto electrónico. *X Simposio de Informática en el Estado (SIE 2016) - JAIIO 45*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58355>
- Montezuma, O., Colonna, F., De la Piedra, A., & Valdivia, A. (2022). Blockchain 2022. Definitive global law guides offering comparative analysis from top-ranked lawyers. *Chambers global practice guide*, 231-241. <https://niubox.legal/sabes-como-se-regula-blockchain-en-el-peru/>
- Mougayar, W. (2018). *La tecnología Blockchain en los negocios: perspectivas, práctica y aplicación en internet*. Anaya multimedia.
- MTC. (2020, marzo 16). *Gobierno dispone el cierre de las fronteras durante estado de emergencia nacional por 15 días*. Gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/108949-gobierno-dispone-el-cierre-de-las-fronteras-durante-estado-de-emergencia-nacional-por-15-dias>

- Naciones Unidas. (2021). *Human rights and elections: a handbook on international human rights standards on elections*.  
<https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-02/Human-Rights-and-Elections.pdf>
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Bitcoin.com.  
<https://www.bitcoin.com/satoshi-archive/whitepaper/>
- Neyra, A. (2021, junio 23). *¿Hubo fraude electoral en Perú?* El País-Agenda Pública.  
<https://agendapublica.elpais.com/noticia/17216/hubo-fraude-electoral-peru>
- Nguyen, T. (2018, agosto 10). *West Virginia to offer mobile blockchain voting app for overseas voters in November election*. The Washington Post.  
<https://www.washingtonpost.com/technology/2018/08/10/west-virginia-pilots-mobile-blockchain-voting-app-overseas-voters-november-election/>
- Noda Yamada, C. R. (1996). La iniciativa legislativa como derecho ciudadano. *Derecho & Sociedad*, 11, 43-56.  
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/14340>
- Niforos, M. (2018). *Blockchain governance and regulation as an enabler for market creation in emerging markets*. International Finance Corporation, Washington, DC. <https://doi.org/10.1596/30658>
- ONPE [@onpeprensa]. (2020a, julio 19). *Conoce el voto electrónico no presencial de ONPE*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=-ydCVQnkNBE>
- ONPE. (2020b, septiembre 9). *Utilizarán voto electrónico no presencial de la ONPE para elegir miembro del JNE*. Gob.pe.  
<https://www.gob.pe/institucion/onpe/noticias/302464-utilizaran-voto-electronico-no-presencial-de-la-onpe-para-elegir-miembro-del-jne>
- ONPE. (2021a). *Informativo electoral: elecciones generales 2021*.  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2136827/informativo-electoral-8.pdf.pdf?v=1629931600>
- ONPE. (2021b, junio 2). *Personas con discapacidad tendrán facilidades para la emisión del sufragio*. Oficina Nacional de Procesos Electorales.  
<https://www.onpe.gob.pe/sala-prensa/notas-prensa/personas-con-discapacidad-tendran-facilidades-para-emision-sufragio/>
- ONPE [ONPE\_oficial]. (2021c, junio 7). *1. En Lima Metropolitana al momento hay 265 actas con votos impugnados: <https://t.co/Pa80TQbWWt2>. Se sabrá conforme se procesen las actas del extranjero: <https://t.co/8cW3FwssqF3>. Las*

*actas de este y otros países están por llegar a Lima en valija diplomática durante la semana.* <https://t.co/Z3mNCyS2DV> *pic.twitter.com/87m9n2rpyv*.  
Twitter.

[https://twitter.com/ONPE\\_oficial/status/1402009458000203776?ref\\_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1402009458000203776%7Ctwgr%5Ef5b9f64a0a8e6306f5a51d37468735f3fa7d86cd%7Ctwcon%5Es1\\_&ref\\_url=https%3A%2F%2Fgestion.pe%2Fperu%2Fpolitica%2Factas-de-otros-paises-llegaran-a-lima-en-valija-diplomatica-durante-la-semana-senala-la-onpe-nndc-noticia%2F](https://twitter.com/ONPE_oficial/status/1402009458000203776?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1402009458000203776%7Ctwgr%5Ef5b9f64a0a8e6306f5a51d37468735f3fa7d86cd%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fgestion.pe%2Fperu%2Fpolitica%2Factas-de-otros-paises-llegaran-a-lima-en-valija-diplomatica-durante-la-semana-senala-la-onpe-nndc-noticia%2F)

ONPE [@onpeprensa]. (2021d, octubre 30). *UNI elige autoridades con voto electrónico no presencial | ONPE TV 30 de octubre*. Youtube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=nLNVDkDTphA>

OpenAI. (2023). *ChatGPT*. [Large language model]. <https://chat.openai.com>

Oracle. (s. f.). *¿Qué es el big data?* Oracle.com. Recuperado 31 de octubre de 2023, de <https://www.oracle.com/es/big-data/what-is-big-data/>

Paniagua, V. (2003). El derecho de sufragio en el Perú. *Revista Elecciones Vol. 2 Núm. 2*, 61-68.

Parlamento Europeo. (2016). *Potential and Challenges of e-Voting in the European union*.  
[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL\\_STU\(2016\)556948](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_STU(2016)556948)

Parlamento Europeo. (2018). *How blockchain technology could change our lives*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2861/087736>

Parlamento Europeo. (2023). *Young people's participation in European democratic processes*.  
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/745820/IPOL\\_STU\(2023\)745820\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/745820/IPOL_STU(2023)745820_EN.pdf)

Perú Compras. (2020, septiembre 2). *Perú compras registró en blockchain más de 154 mil órdenes de compra*. Gob.pe.  
<https://www.gob.pe/institucion/perucompras/noticias/297606-peru-compras-registro-en-blockchain-mas-de-154-mil-ordenes-de-compra>

Perú21. (2010, diciembre 6). *Humala acusa a García de gestar fraude electoral*. Peru21.pe. <http://archivo.peru21.pe/noticia/680280/humala-acusa-alan-gestar-fraude-electoral>

- Picado, S. (2007). Derechos políticos como derechos humanos. En D. Nohlen, D. Zovatto, J. Orozco, & J. Tompson (Eds.), *Tratado de derecho electoral comparado de América Latina* (pp. 48-59). Fondo de Cultura Económica.
- Pinco, F., & Rodriguez, R. (2021). *El delito de lavado de activos y la utilización o uso de criptomonedas* [Universidad Continental].  
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10375>
- Places Chungat, J. T., Portilla López, E. R., León Granizo, O. D., Botto-Tobar, M., Valdez, A., Universidad Estatal de Milagro, & Universidad de Guayaquil. (2017). Confiabilidad y consideraciones del voto electrónico, una visión global. *Journal of Science and Research*, 2(5), 26-38. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss5.2017pp26-38>
- Plan Operativo Informático 2018-ONPE, Resolución Jefatural N° 0042-2018-JN/ONPE (2018). <https://www.web.onpe.gob.pe/modMarco-Legal/Resoluciones/RJ-042-2018-JN.pdf>
- Politou, E., Casino, F., Alepis, E., & Patsakis, C. (2021). Blockchain mutability: Challenges and proposed Solutions. *IEEE transactions on emerging topics in computing*, 9(4), 1972–1986. <https://doi.org/10.1109/tetc.2019.2949510>
- Preukschat, A. (2018). La descentralización de internet y la identidad digital. En Á. Preukshat, C. Kuchkovsky, R. Ferdandez Hergueta, & I. Molero (Eds.), *Blockchain: La revolución industrial de internet* (4ta ed, pp. 124-128). Planeta Colombiana.
- Protocolo para la atención a las personas con discapacidad y la atención preferente, Resolución Jefatural N° RJ-2999-2022-JN (2022).  
<https://www.gob.pe/institucion/onpe/normas-legales/3425941-rj-2999-2022-jn>
- Proyecto de Ley N° 2774/2017-CR *por la que se suspende la vigencia de la primera disposición complementaria de la Ley 28581 y la vigencia de la Ley 29603*, (2017).  
[https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Dictámenes/Proyectos\\_de\\_Ley/02774DC04MAY20180619.pdf](https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Dictámenes/Proyectos_de_Ley/02774DC04MAY20180619.pdf)
- Raicu, G., & Raicu, A. (2022). Cybersecurity strategies in industry 4.0. *International Journal of Modern Manufacturing Technol*, 14(3), 233–239. <https://doi.org/10.54684/ijmmt.2022.14.3.233>
- Ramos, J. (2015, enero 5). *La investigación jurídica*. Slideshare.  
<https://es.slideshare.net/JOSERAMOSFLORES/la-investigacion-juridica-jose-ramos-flores>

- Ramos, J. (2022, agosto 1). *¿Puedo realizar una investigación cualitativa en derecho?* LP Derecho. <https://lpderecho.pe/puedo-realizar-una-investigacion-cualitativa-en-derecho/>
- Reddick, C. G., Demir, T., & Perlman, B. (2020). Horizontal, vertical, and hybrid: An empirical look at the forms of accountability. *Administration & Society*, 52(9), 1410–1438. <https://doi.org/10.1177/0095399720912553>
- Reglamento general de protección de datos de la Unión Europea, (2016). <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
- RENIEC. (2020). *25 287,954 peruanos votarían en las elecciones generales 2021*. Gob.pe. <https://www.gob.pe/institucion/reniec/noticias/340762-25-287-954-peruanos-votarian-en-las-elecciones-generales-2021>
- Reniu Vilamala, J. M. (2008). Ocho dudas razonables sobre la necesidad del voto electrónico. *IDP. Revista de internet, derecho y política*, 6, 32-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78817209006>
- Resolución Jefatural N ° 000022-2016-J/ONPE, Reglamento de voto electrónico (2016). [https://www.congreso.gob.pe/carpetatematica/2018/carpeta\\_101/normas\\_nacionales/](https://www.congreso.gob.pe/carpetatematica/2018/carpeta_101/normas_nacionales/)
- Resolución Jefatural N° 0066-2019-JN/ONPE, Evaluación al Plan Operativo Informático 2018 (2019). <https://www.onpe.gob.pe/modMarco-Legal/Resoluciones/RJ-066-2019-JN.pdf>
- Resolución N° 0304-2020-JNE*. (2020). Padrón electoral y el número de escaños para las elecciones generales 2021. [https://portal.jne.gob.pe/portal\\_documentos/files/86b8e376-ee5f-4d27-9932-f0f7e9ceb2d9.pdf](https://portal.jne.gob.pe/portal_documentos/files/86b8e376-ee5f-4d27-9932-f0f7e9ceb2d9.pdf)
- Retamal, C. D., Roig, J. B., & Tapia, J. L. M. (2017). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. *Economía industrial*, 405, 33-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6207510>
- Rial, J. (2004). Posibilidades y límites del voto electrónico. *Revista Elecciones*, 3(3), 81-108. <https://doi.org/10.53557/elecciones.2004.v3n3.04>
- RPP. (2016, junio 5). *Elecciones Perú 2016: denuncias sobre el proceso inundan Twitter*. RPP. <https://rpp.pe/politica/elecciones/elecciones-peru-2016-denuncias-sobre-el-proceso-inundan-twitter-noticia-968479?ref=rpp>

- Sabillon, R. (2021). National cybersecurity strategies. En *Advances in digital crime, forensics, and cyber terrorism* (pp. 84–102). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4162-3.ch005>
- Salinas, G. (2017). *Smart Property: La necesidad de desarrollar e implementar la tecnología Blockchain al Registro Predial Peruano* [Universidad Nacional Del Altiplano]. <https://doi.org/oai:repositorio.unap.edu.pe:UNAP/5991>
- Serale, F., Redl, C., & Muenta-Kunigami, A. (2019). *Blockchain en la administración pública: ¿Mucho ruido y pocos bloques?* Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0001951>
- SGTD. (2023). *Informe situacional 2018 - 2023 - Secretaría de gobierno y transformación digital*. <https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/4482566-informe-situacional-2018-2023-sgtd>
- Shen, P., Li, S., Huang, M., Gao, H., Li, L., Li, J., & Lei, H. (2022). A survey on safety regulation technology of blockchain application and blockchain ecology. *2022 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*. <https://doi.org/10.1109/blockchain55522.2022.00076>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). (2023). *Retos y oportunidades de la implementación de los espacios de prueba (sandboxes) en el sector financiero*. <https://www.sbs.gob.pe/boletin/detalleboletin/idbulletin/1162?title=Retos%20y%20oportunidades%20de%20la%20implementaci%C3%B3n%20de%20los%20espacios%20de%20prueba%20-sandboxes-%20en%20el%20sector%20financiero>
- Surfshark. (2023, agosto 24). *Digital quality of life Index 2023*. Surfshark. <https://surfshark.com/dql2023>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2018). *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world*. Portfolio Penguin.
- Téllez Valdés, J. (2012). Anotaciones sobre la inconstitucionalidad del voto electrónico en Alemania. *Revista mexicana de derecho electoral*, 1(1), 277-284. <https://doi.org/10.22201/ijj.24487910e.2012.1.9963>
- Thompson Jiménez, J. (2013). Algunas notas acerca del uso de la tecnología y del voto electrónico en la experiencia electoral de América Latina. *Revista IIDH*, 58, 101-130. <https://repositorio.iidh.ed.cr/handle/123456789/1342>
- Torres, J. M. (2019). *Criptomonedas: qué son, cómo utilizarlas y por qué van a cambiar el mundo*. Editorial Planeta.

- Tribunal Constitucional, sentencia interlocutoria del EXP. N ° 02376-2017-PA/TC (2017). <https://tc.gob.pe/jurisprudencia/2018/02376-2017-AA%20Interlocutoria.pdf>
- Tuesta Soldevilla, F. (2004a). El voto electrónico. *Revista Elecciones*, 3(3), 55-80. <https://doi.org/10.53557/elecciones.2004.v3n3.03>
- Tuesta Soldevilla, F. (2004b). La democracia tiene un costo: hacer elecciones. *Revista Elecciones*, 3(4), 153-168. <https://doi.org/10.53557/elecciones.2004.v3n4.07>
- Unión Europea. (2018, junio). *Final Report Republic of Sierra Leone - presidential, parliamentary and local council elections 2018*. Europa.eu. [https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/eu\\_eom\\_sl\\_2018\\_final\\_report\\_3.pdf](https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/eu_eom_sl_2018_final_report_3.pdf)
- Unión Europea. (2023). *Declaración Europea sobre los Derechos y Principios Digitales para la Década Digital*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023C0123\(01\)&qid=1684248405089](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023C0123(01)&qid=1684248405089)
- Uprimny Yepes, R. (2024). *Las matemáticas del fraude en Venezuela*. Dejusticia.org. <https://www.dejusticia.org/column/las-matematicas-del-fraude-en-venezuela/>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación*, 33(1), 155-165. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Wang, Q., Li, R., Wang, Q., & Chen, S. (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, evaluation, opportunities, and challenges. *Arxiv Cornell University*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2105.07447>
- Wang, Y., & Tang, Y. (2022). Poster: Enabling cost-effective blockchain applications via workload-adaptive transaction execution. *Proceedings of the 2022 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*.
- West Virginia Secretary of State. (2018, noviembre 15). *2018 general election: A huge success for West Virginia*. West Virginia Secretary of State. <https://sos.wv.gov/news/Pages/11-15-2018-A.aspx>
- Wieland Conroy, H. (2008). El referéndum: concepto general y regulación legal en el Perú. *Derecho PUCP*, 61, 273-304. <https://doi.org/10.18800/derechopucp.200801.012>

- Yarovenko, H., Kuzmenko, O., & Stumpo, M. (2020). Strategy for determining country ranking by level of cybersecurity. *Financial Markets Institutions and Risks*, 4(3), 124–137. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(3\).124-137.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(3).124-137.2020)
- Zeyo [@zeyoblockchain]. (2023, agosto 31). *Blockchain en elecciones electorales en Ecuador 2023 - Trazabilidad de actas electorales blockchain*. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=VJCNv\\_yWgRM](https://www.youtube.com/watch?v=VJCNv_yWgRM)
- Zovatto, D. (2007). Las instituciones de democracia directa. En D. Nohlen, D. Zovatto, J. Orozco, & J. Tompson (Ed.), *Tratado de derecho electoral comparado de América Latina* (pp. 134-177). Fondo de Cultura Económica.
- Zovatto, D. (2009). *Los derechos políticos y los derechos humanos en América Latina*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2\\_uibd.nsf/2B5DC66BA726DBFF0525762B00801AB6/\\$FILE/derechospoliticosderechoshumanos.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/2B5DC66BA726DBFF0525762B00801AB6/$FILE/derechospoliticosderechoshumanos.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: Ficha de revisión de casos

<b>FICHA N°</b>	<b>FECHA DE ANÁLISIS</b>	
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>SISTEMA DE GOBIERNO</b>	
	<b>ÓRGANO LEGISLATIVO</b>	
	<b>IDH</b>	
	<b>POBLACIÓN</b>	
<b>CONTEXTO:</b>		
<b>EXPERIENCIA REGISTRADA</b>		
<b>TIPO DE ELECCIONES</b>		
<b>FECHA DE EMPLEO</b>		
<b>PARTICIPACIÓN</b>		
<b>MODALIDAD DE V. ELECTRÓNICO</b>		
<b>EMPRESA RESPONSABLE</b>		
<b>TIPO DE ELECTORES/ CIRCUNSCRIPCIÓN</b>		
<b>VALORACIONES POSITIVAS</b>		
<b>DISCREPANCIAS</b>		

ANEXO N° 2: Ficha N° 1- Sierra Leona

<b>FICHA N° 1</b>	<b>FECHA DE ANÁLISIS</b>	<b>17/10/2023</b>
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>SISTEMA DE GOBIERNO</b>	República presidencialista
	<b>ÓRGANO LEGISLATIVO</b>	Parlamento unicameral
	<b>IDH</b>	Bajo   182°   0.477 (2021)
	<b>POBLACIÓN</b>	8, 420, 641 (2021)
<b>CONTEXTO:</b>		
<p>La elección presidencial en Sierra Leona, altamente competitiva, marcó la segunda transición democrática de poder en 57 años de independencia. El país ha experimentado alternancia de poder entre el Partido del Pueblo de Sierra Leona (SLPP) y el Congreso de Todo el Pueblo (APC), con episodios de gobierno militar. Los resultados suelen estar ligados a regiones y grupos étnicos, generando tensiones. La capital, Freetown, es un área de disputa, y el país se divide en 16 distritos, donde el más pequeño designa 4 diputados, mientras que el distrito más extenso, conocido como Área Urbana del Oeste, elige 20 diputados para el parlamento de 132 escaños. Los problemas de gobernanza históricamente han contribuido a la violencia y conflictos (Unión Europea, 2018).</p>		
<b>EXPERIENCIA REGISTRADA</b>		
<b>TIPO DE ELECCIONES</b>	Ejecutivo, legislativo y gobiernos locales	
<b>FECHA DE EMPLEO</b>	07/04/2018 Voto obligatorio <sup>14</sup>	
<b>PARTICIPACIÓN</b>	84, 2%	
<b>MODALIDAD DE V. ELECTRÓNICO</b>	VEP, VENP	
<b>EMPRESA RESPONSABLE</b>	AGORA (Suiza)	
<b>TIPO DE ELECTORES/ CIRCUNSCRIPCIÓN</b>	280 localidades del oeste del país (239, 269 electores)	
<b>VALORACIONES POSITIVAS</b>	Los resultados de votación con blockchain se reportaron en tiempo real y cinco días antes del conteo total de votación en papel (AGORA, 2018).	
<b>DISCREPANCIAS</b>	Un colectivo de activistas en Twitter, denominado Sierra Leone Open Election Data Platform, publicó mensajes en la plataforma expresando dudas sobre la celebración de las elecciones. A pesar de que estos mensajes no tuvieron un gran impacto, subraya la importancia de que las autoridades electorales mejoren su labor de comunicación, brindando información clara sobre el funcionamiento de la tecnología electoral (AGORA, 2018).	

<sup>14</sup> Constitución de Sierra Leona, artículo 13° inc. j: Todos los ciudadanos tienen la obligación de participar en todos los procesos y prácticas democráticos y defenderlos”.

ANEXO N° 3: Ficha N° 2 – West Virginia, EE. UU

<b>FICHA N° 2</b>	<b>FECHA DE ANÁLISIS</b>	<b>18/10/2023</b>
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>SISTEMA DE GOBIERNO</b>	Estado dentro de república federal
	<b>ÓRGANO LEGISLATIVO</b>	Parlamento bicameral
	<b>IDH</b>	Muy Alto   21°   0.921 (2021)
	<b>POBLACIÓN</b>	336,997,624 (EE. UU.)   1, 793, 716 (WV)
<b>CONTEXTO:</b> La votación desde el extranjero, especialmente para personal militar, conlleva varios desafíos que erosionan la confiabilidad de las boletas de voto en ausencia convencionales. Problemas como la garantía de anonimato y la puntualidad en la entrega de las boletas son preocupaciones notables entre los votantes. En las elecciones de 2016, alrededor de 19, 000 boletas de voto en ausencia de votantes militares en el extranjero y sus familias fueron rechazadas, y casi el 50% no llegó a las oficinas electorales a tiempo, según lo informado por la Comisión de Asistencia Electoral de los Estados Unidos (Nguyen, 2018).		
<b>EXPERIENCIA REGISTRADA</b>		
<b>TIPO DE ELECCIONES</b>	<p>1. Elecciones legislativas federales y estatales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 senador de los EE. UU., que representa al estado de West Virginia en el Congreso. Tres representantes de West Virginia en la Cámara de Representantes.</li> <li>● 17 senadores estatales, que representan a la mitad de los 34 distritos senatoriales de West Virginia en el Senado estatal.</li> <li>● 100 delegados estatales, que representan a los 100 distritos de delegados de West Virginia en la Cámara de delegados estatal.</li> </ul> <p>2. Elecciones judiciales: Dos jueces del Tribunal Supremo de Apelaciones de West Virginia.</p> <p>3. Referéndum: Dos enmiendas a la constitución estatal</p>	
<b>FECHA DE EMPLEO</b>	06/11/2018 Voto facultativo <sup>15</sup>	
<b>PARTICIPACIÓN</b>	47.2%	
<b>MODALIDAD DE V. ELECTRÓNICO</b>	VENP	
<b>EMPRESA RESPONSABLE</b>	Voatz (EE. UU)	
<b>TIPO DE ELECTORES/ CIRCUNSCRIPCIÓN</b>	144 personas (militares y sus familiares) votaron desde 29 países diferentes. El proyecto piloto abarcó 24 de los 55 condados (Fung, 2018)	
<b>VALORACIONES POSITIVAS</b>	Permitió el voto de personas en el extranjero, evitando problemas anteriores como la falta de garantía de anonimato e impuntualidad en la entrega de boletas de voto (West Virginia Secretary of State, 2018).	
<b>DISCREPANCIAS</b>	Surgieron cuestionamientos hacia la Secretaría del Estado y a la empresa señalando que no compartieron la información necesaria para evaluar adecuadamente el experimento (Grauer, 2019).	

<sup>15</sup> La Constitución de los EE. UU. sólo menciona que es un derecho, pero no se ha emitido enmienda alguna que reconsidere el derecho al voto como obligatorio.

ANEXO N° 4: Ficha N° 3 - Ecuador

<b>FICHA N° 3</b>	<b>FECHA DE ANÁLISIS</b>	<b>17/10/2023</b>
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>SISTEMA DE GOBIERNO</b>	República presidencialista
	<b>ÓRGANO LEGISLATIVO</b>	Parlamento unicameral
	<b>IDH</b>	Alto   95°   0.740 (2021)
	<b>POBLACIÓN</b>	17, 797, 737 (2021)
<b>CONTEXTO:</b> El presidente en funciones convocó a estas elecciones extraordinarias mediante la disolución del parlamento. De ahí que, la necesidad de elecciones presidenciales y legislativas rápidas añadió presión al órgano electoral. Además, tanto actores políticos como ciudadanos coincidieron en que el corto período de campaña no permitió un debate profundo sobre cuestiones importantes, a pesar del debate presidencial del 13 de agosto (Mercosur, 2023).		
<b>EXPERIENCIA REGISTRADA</b>		
<b>TIPO DE ELECCIONES</b>	Elecciones presidenciales, legislativas anticipadas 2023 y consultas populares: Yasuní y Chocó Andino	
<b>FECHA DE EMPLEO</b>	1° Vuelta: 13/08/2023   2° Vuelta 01/10/2023 Voto obligatorio para un sector de personas: personas que saben leer y escribir. <sup>16</sup>	
<b>PARTICIPACIÓN</b>	82.94 %	
<b>MODALIDAD DE V. ELECTRÓNICO</b>	Se utilizó para permitir la trazabilidad de las actas en tiempo real y VENP para electores en el extranjero	
<b>EMPRESA RESPONSABLE</b>	Eminkatech (Ecuador) y ZEYO (Chile)	
<b>TIPO DE ELECTORES/ CIRCUNSCRIPCIÓN</b>	Se procesaron cerca de un millón de actas (Zeyo, 2023)	
<b>VALORACIONES POSITIVAS</b>	Permitió la trazabilidad y autenticidad de las actas; dado que, el acta puede ser descargada y mediante un sistema de reconocimiento QR tiene el valor de original <sup>17</sup> . Además, los ecuatorianos en el extranjero pudieron votar haciendo uso del VENP.	
<b>DISCREPANCIAS</b>	El sistema de votos en el extranjero recibió un ciberataque, pero los votos se mantuvieron inalterables y pudieron consignarse (CNN, 2023).	

<sup>16</sup> Constitución Política del Ecuador Art 27°: “El voto popular será universal, igual, directo y secreto; obligatorio para los que sepan leer”  
y escribir, facultativo para los analfabetos y para los mayores de sesenta y cinco años.

<sup>17</sup> Actas de escrutinio certificadas con blockchain: <https://eleccionesv2.cne.gob.ec/actas>

ANEXO N° 5: Ficha N° 4 - Estnoia

<b>FICHA N° 4</b>	<b>FECHA DE ANÁLISIS</b>	<b>18/10/2023</b>
<b>DATOS GENERALES</b>	<b>SISTEMA DE GOBIERNO</b>	República parlamentaria
	<b>ÓRGANO LEGISLATIVO</b>	Parlamento unicameral
	<b>IDH</b>	Muy alto   31°   0.890 (2021)
	<b>POBLACIÓN</b>	1,328,701 (2021)
<b>CONTEXTO:</b>		
<p>En 2005, el país incorporó el voto electrónico como parte de una estrategia para promover la administración y los servicios electrónicos en toda la sociedad, permitiendo a los ciudadanos realizar tareas como abrir cuentas bancarias, firmar documentos, presentar impuestos y solicitar recetas médicas en línea. La única excepción es la solicitud de divorcio. Ya sean a nivel local, parlamentario o europeo, se emplean elementos de voto electrónico. Ahora, con el VENP prevaleciendo sobre el tradicional (Dougall, 2023).</p>		
<b>EXPERIENCIA REGISTRADA</b>		
<b>TIPO DE ELECCIONES</b>	Elecciones legislativas	
<b>FECHA</b>	05/04/2023 Voto facultativo <sup>18</sup>	
<b>PARTICIPACIÓN</b>	63.53 %	
<b>MODALIDAD DE V. ELECTRÓNICO</b>	VENP	
<b>EMPRESA RESPONSABLE</b>	Guardtime (Estonia)	
<b>TIPO DE ELECTORES/ CIRCUNSCRIPCIÓN</b>	51% del total de votos se emiten por internet	
<b>VALORACIONES POSITIVAS</b>	<p>Estonia ha creado un sistema de VENP avanzado y seguro a través de mejoras tecnológicas y legales. Esto, junto con su amplia adopción, ha disminuido la politización del sistema por parte de los partidos políticos (Ehin et al., 2022). Para la edición 2023, se registró por primera vez un mayor número de votos digitales que de votos en papeletas físicas. Este fenómeno refleja una evidente confianza de la población en el sistema digital, la cual se respalda por la diversidad de trámites disponibles en línea, eliminando la necesidad de desplazarse físicamente. (EVOTING, 2023)</p>	
<b>DISCREPANCIAS</b>	<p>El 50% de la población mayor de 65 años en el país utiliza Internet, evidenciando la presencia de una brecha digital. Además, el costo de la tecnología puede excluir a aquellos con menores ingresos. A pesar de esto, la evaluación es mayormente positiva, y Estonia representa un ejemplo de una república futurista que ya es una realidad en el presente (BBC, 2017). Además, otra crítica que se le hace es que el uso del VENP parece no haber aportado en la disminución del ausentismo (Ehin et al., 2022).</p>	

<sup>18</sup> La Constitución Política de Estonia no hace mención sobre la obligatoriedad del voto. <https://www.bcn.cl/procesoconstituyente/comparadordeconstituciones/constitucion/est>

Anexo N° 6: Ficha N° 22 del Plan Operativo Informático 2018 de la ONPE sobre la implementación de blockchain.



<b>I. Denominación de la actividad o proyecto</b>		<b>Orden</b>	<b>22</b>
<b>Implementar la Tecnología Blockchain para la ONPE</b>			
<b>1.1. Descripción breve de la actividad/proyecto</b>			
<p>La tecnología Blockchain proporciona el marco para las Administraciones Públicas que aporta beneficios en ámbitos como la reducción del fraude, la corrupción, el error y el coste de uso de papel en los diferentes procesos. Blockchain ofrece el potencial de redefinir la relación entre el Gobierno y el ciudadano en términos de intercambio de datos, transparencia y confianza.</p>			
<b>TIPO:</b>			
<b>Proyecto</b>			
<b>TIPO DE ORIENTACIÓN:</b>			
Orientado a los Ciudadanos			
<b>Prioridad:</b>			
8			
<b>II. Datos Generales</b>			
<b>2.1. Unidad Ejecutora:</b>	GITE/SGIID		
<b>2.2. Duración:</b>	<b>Fecha Inicio:</b>	<b>enero-2018</b>	<b>Fecha Fin:</b> diciembre-2018
<b>2.3. Costo Total:</b>	S/. 27,450.00		
<b>III. Del proyecto:</b>			
<b>3.1. Descripción de la actividad/proyecto</b>			
<p>Planificación de una Blockchain privada para la ONPE, desarrollando ordenadamente una serie de etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la Blockchain privada para ONPE.</li> <li>• Planificación de la Tokenización o la creación del Criptoactivo ONPECOIN para la Blockchain.</li> <li>• Planificación del Desarrollo del Algoritmo de Consenso para la Blockchain.</li> <li>• Planificación del Desarrollo del SandBox o entorno de pruebas para ofrecer Blockchain como Servicio (BaaS) y tener un producto conveniente.</li> </ul>			
<b>3.2. Objetivos de la actividad/proyecto</b>			
<p>Implementar la tecnología Blockchain en la ONPE que permita mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios públicos electorales, la transparencia y la seguridad de la información en los procesos electorales y la garantía del voto electrónico.</p>			
<b>IV. Meta Anual:</b>		<b>% Anual:</b>	<b>100%</b>
<p>Porcentaje de avance en las etapas de planificación de la Blockchain Privada para la ONPE</p>			

Anexo N° 7: Matriz de consistencia

<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Dependientes</b>	
¿Es el blockchain una alternativa para el ejercicio de los derechos políticos en el Perú a través de su uso en el voto electrónico?	Demostrar que el blockchain es una alternativa para el ejercicio de los derechos políticos en el Perú a través de su uso en el voto electrónico.	El blockchain es una herramienta para el ejercicio de los derechos políticos que usada en el voto electrónico logra superar la falta de transparencia, la lentitud de los resultados, altos costos, inaccesibilidad y la desconfianza en el sistema electoral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El blockchain,</li> <li>- Ausentismo</li> <li>- Derechos de personas excluidas</li> <li>- Costos de los procesos electorales</li> <li>- Desconfianza</li> <li>- Lentitud en los procesos electorales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Diseño de la investigación:</b> Cualitativa</li> <li>- <b>Enfoque:</b> Cualitativo</li> <li>- <b>Propósito intrínseco:</b> Exploratoria</li> <li>- <b>Propósito extrínseco:</b> Aplicativa</li> <li>- <b>Fuentes:</b> Bibliográficas y Documentales</li> <li>- <b>Métodos:</b> Estudio de casos y teoría fundamentada</li> <li>- <b>Población:</b> Países que usan voto electrónico</li> <li>- <b>Muestra:</b> Países que usan voto electrónico administrado por blockchain: Sierra Leona, West Virginia, EE. UU., Ecuador, Estonia</li> <li>- <b>Técnica:</b> análisis documental</li> <li>- <b>Instrumento:</b> Ficha de registro</li> </ul>
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicas</b>	<b>Independientes</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuán trascendente es el voto electrónico como medio para el ejercicio de los derechos políticos?</li> <li>2. ¿Cómo el blockchain mejora el uso del voto electrónico y disminuye las falencias en las elecciones?</li> <li>3. ¿Cómo el gobierno y la transformación digital inciden en el fortalecimiento del ejercicio de los derechos políticos?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Examinar la trascendencia del voto electrónico como medio para el ejercicio de los derechos políticos.</li> <li>2. Analizar cómo el blockchain mejora el uso del voto electrónico y disminuye las falencias en las elecciones.</li> <li>3. Deliberar cómo el gobierno y la transformación digital inciden en el</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El voto electrónico es un medio valioso para el ejercicio de los derechos políticos; debido a que, provee rapidez y eficiencia en la obtención de resultados.</li> <li>2. El blockchain mejora el uso del voto electrónico y disipa las dudas sobre su utilidad aportando confianza debido a la seguridad de su estructura.</li> <li>3. La implementación de un gobierno y la transformación digital han fortalecido el ejercicio de los</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Los derechos políticos</b></li> <li>- <b>El voto electrónico</b></li> </ul>	

---

<p>4. ¿Cuál sería la propuesta normativa y de políticas públicas que supere los inconvenientes que impiden el ejercicio de los derechos políticos?</p>	<p>fortalecimiento del ejercicio de los derechos políticos.</p>	<p>derechos políticos debido a que proveen mayor transparencia y le dan mayor poder fiscalizador al ciudadano.</p>
<p>5. ¿Cuáles son los desafíos y limitaciones técnicas, de seguridad, infraestructurales y sociales que afectan la viabilidad de implementar un sistema de votación electrónica basado en blockchain en Perú?</p>	<p>4. Proponer una salida normativa y de políticas públicas a fin de superar los inconvenientes que impiden el ejercicio de los derechos políticos.</p> <p>5. Evaluar la viabilidad de implementar un sistema de votación electrónico basado en blockchain en Perú, considerando aspectos técnicos, de seguridad, infraestructura y sociales.</p>	<p>4. Un cambio en la normativa y la implementación de una política pública contribuirían a abordar y superar las deficiencias que impactan en el ejercicio de los derechos políticos.</p>

---