

LA ADOPCIÓN DE LA URNA ELECTRÓNICA EN MÉXICO: UN ANÁLISIS COMPARATIVO Y LOS RETOS PARA CRUZAR EL ABISMO

THE ADOPTION OF ELECTRONIC VOTING MACHINES IN MEXICO: A COMPARATIVE ANALYSIS AND THE CHALLENGES OF CROSSING THE CHASM

Fecha de recepción: 9 de noviembre de 2024 | Fecha de aceptación: 10 de enero de 2025

Hugo Alejandro GONZÁLEZ BAZALDÚA*

Resumen

El uso de las urnas electrónicas busca transformar los procesos electorales bajo la promesa de hacerlos más eficientes, transparentes y confiables, aunque en muchos casos no ha logrado consolidarse. Este estudio examina la implementación del voto electrónico en diversos contextos internacionales, identificando los factores clave que han facilitado o dificultado su adopción: motivaciones técnicas y sociopolíticas, la infraestructura tecnológica y la confianza. A partir del modelo de adopción tecnológica de Geoffrey Moore, se propone un enfoque original para la adopción de estas tecnologías en México, considerando los desafíos específicos de su contexto. Si bien el modelo de Moore se ha aplicado tradicionalmente en entornos empresariales, su adaptación a la esfera electoral ofrece una perspectiva interesante para superar el “abismo” en la adopción generalizada de la urna electrónica. El estudio proporciona

aspectos prácticos para el diseño de políticas públicas sugiere la posibilidad de lograr una implementación exitosa y generalizada de las urnas electrónicas en México.

Palabras clave: urna electrónica, adopción tecnológica, Geoffrey Moore, cruzar el abismo, innovación electoral.

Abstract

The use of electronic voting machines aims to transform electoral processes by promising greater efficiency, transparency, and reliability, although in many cases, it has struggled to achieve widespread consolidation. This study examines the implementation of electronic voting across various international contexts, identifying key factors that have facilitated or hindered its adoption, including technical and sociopolitical motivations, technological infrastructure, and public trust. Drawing on Geoffrey Moore's technology adoption model, the research proposes an original approach

* Doctor en Política Pública por el Tecnológico de Monterrey. Cuenta con experiencia en administración y finanzas, desempeñándose en cargos de dirección tanto en el sector privado como en el público. Sus líneas de investigación incluyen gestión de la deuda, alianzas público-privadas y capacidades institucionales, entre otros temas relacionados con la administración y las políticas públicas.

tailored to Mexico's unique challenges. While Moore's model has traditionally been applied in commercial contexts, its adaptation to the electoral sphere offers valuable insights for overcoming the "chasm" in widespread adoption. The study provides practical recommendations for public policy design

and highlights the potential for successfully implementing electronic voting machines on a national scale in Mexico.

Keywords: electronic voting machine, technology adoption, Geoffrey Moore, crossing the chasm, electoral innovation.

SUMARIO: I. Introducción. II. Criterios asumidos en experiencias de implementación. III. Propuesta de adopción. IV. Conclusiones. V. Bibliografía.

I. INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más digitalizado, la tecnología ha transformado múltiples aspectos de la vida cotidiana y los procesos electorales no son la excepción. El voto electrónico ha surgido como una alternativa prometedora para hacer que las elecciones sean más eficientes, transparentes y ágiles. Diversos autores destacan que sus principales ventajas incluyen un conteo de votos más rápido, la reducción de errores, y un incremento en la confianza y certeza de los resultados¹.

Entre las diferentes modalidades de votación electrónica, las urnas electrónicas han ganado protagonismo en las últimas décadas², posicionándose como una solución innovadora que algunos países han implementado con diversos grados de éxito. Mientras que algunas naciones las utilizan de forma generalizada, otras siguen un proceso gradual de implementación, e incluso hay quienes han optado por abandonarlas³.

Además de algunos criterios como la confiabilidad, disponibilidad tecnológica y factores demográficos valdría la pena considerar enfoques innovadores que permitan una adopción más exitosa y generalizada de esta tecnología. Con un enfoque cualitativo, el objetivo de este trabajo es comparar los criterios que han servido para orientar la implementación del uso de la urna electrónica en diferentes países en el mundo, incluido México, para luego hacer una propuesta

1 Peter Wolf et al., *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. Policy Papers (IDEA Internacional, 2011); Miguel Ángel Presno Linera, *El voto electrónico y el mito de Prometeo*, en *Libertades, democracia y gobierno electrónicos*, 149-170 (Lorenzo Cotino Hueso, coord., Editorial Comares, 2006); y, Fernando Barrientos del Monte, *Pertinencia técnica y oposición social al voto electrónico*, 3 *Revista de Administración Pública* 126, 91-107 (2011).

2 Rodney Smith, *International Experiences of Electronic Voting and Their Implications for New South Wales* (New South Wales Electoral Commission, 2009).

3 Enrique A. Chaparro, *Objeciones a los sistemas de voto electrónico*, III Congreso Argentino de Derecho Electoral (2016).

que incluya algunos criterios derivados de la idea de Geoffrey Moore⁴ para generalizar la adopción de tecnologías.

Primero, se exploran los criterios utilizados por las autoridades en diversos países, así como en México, para implementar las urnas electrónicas. Luego, se aplica el modelo de adopción tecnológica para desarrollar una estrategia que promueva su uso generalizado en el contexto mexicano. Finalmente, se presentan las conclusiones y se habla de las limitaciones y el aporte original del artículo.

1. Voto electrónico y urna electrónica

La extensa bibliografía sobre el tema define el voto electrónico como el proceso en el que la preferencia del elector se registra mediante un dispositivo electrónico, ya sea una urna electrónica, una computadora conectada a internet o un teclado telefónico⁵. Por tanto, el voto electrónico excluye la votación tradicional con lápiz y boleta, así como también el uso de máquinas para contar estas boletas.

De este modo, se puede entender que las dos modalidades básicas de votación electrónica son a través de máquinas electrónicas o a través de acceso remoto por internet. En este artículo nos centraremos en la modalidad de las máquinas electrónicas de votación, denominadas comúnmente como urnas electrónicas (Direct Recording Electronic o DRE, por sus siglas en inglés).

Las urnas electrónicas (DRE) son dispositivos que permiten a las personas emitir su voto directamente en una interfaz electrónica (utilizando una pantalla táctil, botones o teclados), la cual registra y almacena digitalmente cada selección. Además, en algunas versiones estas máquinas generan un comprobante impreso para verificación posterior. Su diseño busca optimizar el proceso electoral al reducir los errores humanos y acelerar el conteo de votos⁶.

El uso de las urnas electrónicas implica que el votante interactúe directamente con el dispositivo, eligiendo a sus candidatos o preferencias electorales en la pantalla. Al finalizar, el sistema solicita una confirmación antes de registrar el voto en su memoria interna e incluso algunos dispositivos permiten la impresión de una boleta. No obstante, las urnas electrónicas han sido objeto de controversia debido a las preocupaciones sobre la falta de transparencia y verificabilidad, especialmente cuando no se cuenta con un comprobante en papel para auditar los resultados⁷.

4 Geoffrey Moore, Cruzando el abismo: Cómo vender productos disruptivos a consumidores generalistas (Grupo Planeta España, 2015).

5 *Op. Cit.* 2.

6 R. Michael Alvarez y Thad Hall, Point, Click & Vote: The Future of Internet Voting (Brookings Institution Press, 2008).

7 Enrique A. Chaparro, Objeciones a los sistemas de voto electrónico, III Congreso Argentino de Derecho Electoral (2016); y, Rodney Smith, International Experiences of Electronic Voting and Their Implications for New South Wales (New South Wales Electoral Commission, 2009).

Frente a las ventajas y objeciones del uso de medios electrónicos para emitir el voto, particularmente las urnas electrónicas, resulta fundamental analizar los criterios asumidos por las autoridades que han orientado su implementación. La bibliografía especializada señala varios factores clave en este proceso, entre ellos la infraestructura tecnológica disponible, la diversidad geográfica y demográfica, la confianza pública en el sistema electoral, y la transparencia y verificabilidad del voto. En el siguiente apartado, se examina cómo estos criterios se han aplicado en diferentes experiencias internacionales.

II. CRITERIOS ASUMIDOS EN EXPERIENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN

1. Experiencias internacionales

Tras una revisión de la literatura sobre diversas experiencias internacionales se logran identificar algunas motivaciones, consideraciones y riesgos para la implementación del voto electrónico, las cuales se expondrán a continuación. Asimismo, también se logran observar implícitamente algunos criterios que las autoridades han adoptado en la implementación del voto electrónico.

En un primer momento, Fernando Barrientos del Monte⁸ expone algunas motivaciones a tomarse en cuenta en la implementación del voto electrónico. Sostiene que estas son de dos tipos: técnicas y sociopolíticas. A continuación, se exponen estas motivaciones:

Motivaciones técnicas (incorporación de las TIC´s): a) Incrementar la eficiencia en la recepción de votos. Trata de evitar los errores comunes como el voto doble; b) Mejorar la precisión en el escrutinio. Se asegura un conteo exacto de los votos, minimizando los errores humanos; c) Reducir los tiempos para conocer los resultados de la votación. Permite un conteo rápido de los votos, reduciendo significativamente los tiempos; d) Mejorar la auditoría del proceso de votación. Facilitan la auditoría del proceso electoral, asegurando que no haya manipulación y que el voto registrado sea el mismo emitido por el elector.

Motivaciones sociopolíticas (cuentan con un componente simbólico del uso de las TIC´s): a) Demostrar las capacidades de las nuevas tecnologías. Muchas propuestas de votación electrónica buscan mostrar modernidad y vanguardia, más allá de una verdadera necesidad. En muchos casos se percibe como un símbolo de progreso tecnológico, promovido en parte por las empresas del sector; b) Aumentar la confianza en los procesos electorales. Si bien la tecnología podría mejorar la confianza en las elecciones, cualquier falla o sospecha, por

8 Fernando Barrientos del Monte, *Pertinencia técnica y oposición social al voto electrónico*, 3 Revista de Administración Pública 126, 91-107 (2011).

mínima que sea, puede generar desconfianza y llevar a reconsiderar el uso de sistemas electrónicos; c) Proveer mejor información a los partidos políticos y a los ciudadanos. Facilitan un mejor análisis del comportamiento electoral, beneficiando a partidos y ciudadanos con información más precisa; d) Ampliar las facilidades para la emisión del sufragio. Con el sufragio remoto se puede permitir la participación desde cualquier lugar, incluso adaptándose a necesidades específicas como las de personas con discapacidad visual.

Por su parte, Valentín Díaz⁹ establece una serie de consideraciones en la implementación de tecnologías para la emisión del voto, clasificándolas según lo siguiente:

1. En cuanto a su propósito, se plantean los siguientes puntos:
 - a) Reducción de costos. Se promociona por un supuesto ahorro, reduciendo gastos en materiales como papel y tinta. Sin embargo, hay poca evidencia científica que respalde esta afirmación. Además, menciona que hacen falta estudios que permitan comparar detalladamente los costos totales del voto electrónico frente al voto tradicional.
 - b) Accesibilidad. Otro argumento es una mayor accesibilidad al voto para segmentos de la población históricamente excluidos como las personas con discapacidades y con limitada escolarización o alfabetización.
 - c) Avance tecnológico. La idea de que el voto electrónico es un paso inevitable para las sociedades responde más a una percepción emocional que a un argumento lógico. Se le ve como parte del progreso tecnológico inevitable, similar a los antibióticos o los celulares.
2. En cuanto a aspectos legales, se plantea que la legalidad del voto electrónico está en función del sistema administrativo de cada país. Por un lado, están los países con un sistema centralizado de gestionar las votaciones donde el Ejecutivo tiene un control significativo sobre las decisiones electorales, facilitando la implementación uniforme del voto electrónico. Por otro lado, están los países con sistemas federativos donde las elecciones pueden estar regidas por múltiples autoridades locales.
3. En cuanto a aspectos técnicos, el autor resalta la importancia de garantizar la secrecía del voto separando los datos de identidad del votante y su voto mediante protocolos de encriptación. También resalta que en el voto por internet o mediante dispositivos móviles no se puede asegurar esto. Además, subraya la necesidad de sistemas auditables y el respaldo de boletas en papel como medidas de seguridad para mantener la integridad del proceso electoral.

⁹ Valentín Díaz, Voto electrónico y consideraciones de política pública en América Latina (Derechos Digitales, con el apoyo del International Development Research Centre (IDRC), 2022) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Ahora bien, por su parte Enrique A. Chaparro¹⁰ establece algunos factores de adopción de los sistemas de voto electrónico. Para ello menciona como factores a favor los ya recurrentes en la bibliografía, tales como sencillez del conteo, facilidad de emisión, prevención del fraude, reducción de costos, prestigio tecnológico. Sin embargo, respecto a los riesgos de la adopción menciona los posibles daños a la credibilidad, enajenación del proceso electoral (al depositar la confianza en los técnicos del sector privado encargados de la operación), seguridad (los posibles errores pueden ser explotables por adversarios) y de procedimientos (una falla en cualquiera de los pasos se propaga hasta el resultado final).

Asimismo, Guido Schryen¹¹ plantea en un artículo en donde aborda los aspectos de seguridad del voto por internet, que existen algunos pros y contras a considerar al momento de su implementación. Respecto a los factores a favor menciona que los beneficios del voto por Internet incluyen un aumento en la participación, especialmente para aquellos con dificultades para acceder a los centros de votación, y la reducción de costos operativos al disminuir la necesidad de personal y material para el voto manual. También se prevé una disminución de votos inválidos y una reducción del fraude electoral en países con democracias en desarrollo. Además, la infraestructura en línea facilita los procesos democráticos de base.

En cuanto a los desafíos incluye preocupaciones sobre la seguridad, ya que es más difícil garantizar el secreto del voto y proteger contra amenazas tecnológicas como virus. La baja transparencia debido a la complejidad de los procedimientos de seguridad y la incertidumbre sobre los costos a largo plazo también son aspectos críticos que podrían afectar la aceptación pública y los ahorros proyectados del sistema de votación en línea.

Es aquí que conviene plantearse la interrogante de si la implementación del voto electrónico (incluyendo el uso de la urna electrónica) es totalmente indispensable. Es decir, si el uso de tecnologías para la emisión y conteo de votos traería consigo una notable mejora sobre la forma tradicional. En este sentido, Josep M.^a Reniu Vilamala¹², después de analizar las razones para adoptar el voto electrónico (avance tecnológico, fortalecimiento de la democracia participativa, legitimación democrática y simplificación de procesos electorales complejos) plantea una serie de elementos que considera dudas razonables sobre la necesidad de implementar el voto electrónico. Estas dudas son: a) Conveniencia político-electoral y los efectos del optimismo tecnológico; b) Reducción de los costes económicos generales; c) Generación de más y mejor participación electoral; d) Eliminación de los votos nulos; e) Brecha democrática; f) Seguridad

10 *Op. cit.* 7.

11 Guido Schryen, Security aspects of Internet voting. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Science. Hawaii, USA, 1-9 (2004).

12 Josep M.^a Reniu Vilamala, *Ocho dudas razonables sobre la necesidad del voto electrónico*, 6 IDP. Revista de Internet, Derecho y Política, Universitat Oberta de Catalunya 32-44 (2008).

y garantías del sufragio; g) Verificabilidad individual y colectiva; h) Aceptación ciudadana.

En ese mismo trabajo, el autor concluye que, aunque la implementación del voto electrónico puede apoyar en la generación de una mayor legitimación democrática, debe acompañarse de una adecuada información ciudadana, una cultura política sólida, respeto a los derechos fundamentales y una rendición de cuentas transparente de los representantes.

Finalmente, Luis Panizo Alonso¹³ menciona que existen diversas dudas sobre la verdadera necesidad de emplear tecnología en los procesos electorales. Sostiene que sus partidarios suelen destacar las ventajas y restar importancia a las desventajas. Algunos de estos beneficios son innegables, mientras que otros se asumen sin contar con estudios fundamentales. Entre los puntos a favor están la precisión y rapidez, y entre los puntos en contra, la falta de seguridad.

Además de estas motivaciones, consideraciones y objeciones, se vuelve importante voltear a ver algunos otros elementos que puedan contribuir al éxito en la implementación del voto electrónico. Tras una revisión a la bibliografía, se plantean algunos criterios adicionales acompañados de ejemplos en donde se puede observar su aplicabilidad en diferentes experiencias alrededor del mundo.

A. Tecnología: disponibilidad y operatividad

Uno de los criterios más relevantes para la implementación de urnas electrónicas ha sido la disponibilidad de tecnología, tanto en infraestructura como en sistemas computacionales y su usabilidad. Se vuelve evidente que, para hacer uso de la tecnología se debe, en un primer momento, contar con ella. Es por eso que su disponibilidad se vuelve primordial. Esta aseveración podría parecer inusual en un mundo cada vez más conectado, sin embargo, no parecía tan evidente en las décadas anteriores, cuando comenzaron las pruebas en diferentes países.

Contar con la tecnología adecuada en los diferentes espacios (zonas geográficas) y temporalidades (pertinencia y oportunidad) en donde se plantea implementar el voto electrónico, puede garantizar que su operatividad sea correcta, minimizando el riesgo de fallos técnicos, que podrían afectar la percepción pública de la fiabilidad del sistema. Este criterio también es relevante debido a que, como señala Ninfa Elizabeth Hernández Trejo¹⁴, el uso y acceso de las tecnologías de la información sigue siendo una brecha que obstaculiza la apropiación por parte de la mayoría de la población mundial.

¹³ Luis Panizo Alonso, Aspectos tecnológicos del voto electrónico, Documento de Trabajo N.º 17 (2007). https://www.researchgate.net/publication/259668840_Aspectos_tecnologicos_del_voto_electronico

¹⁴ Ninfa Elizabeth Hernández Trejo, *El voto electrónico en la construcción de un modelo de democracia electrónica*, 47 Estudios Políticos, 61-85 (2019).

En este sentido, por ejemplo, en las primeras pruebas realizadas en Brasil en 1996, las autoridades seleccionaron municipios con una infraestructura tecnológica sólida. Las áreas contaban con acceso estable a electricidad, comunicaciones y mejores recursos tecnológicos. Asimismo, se desarrolló hardware y software, involucrando experiencia técnica local y se realizaron pruebas de equipos en el ambiente brasileño¹⁵.

Asimismo, en Brasil, a pesar de su amplio territorio, el uso de esta tecnología permitió conocer el resultado de las votaciones a las pocas horas posteriores después de cerradas las mesas de votación, algo que con anterioridad ocurría dos o tres días después¹⁶.

Respecto a la usabilidad del artefacto para el registro del voto, en Brasil se implementó una urna de fácil usabilidad, ya que este consistía en una especie de cajero automático donde los votantes seleccionan a los candidatos oprimiendo un botón. Al finalizar, se bloquea el equipo, se imprimen los resultados y se guarda una copia digital que se envía a un centro de recuento para su procesamiento¹⁷.

De manera similar, las primeras áreas elegidas para las pruebas piloto en India fueron aquellas con suficiente acceso a electricidad¹⁸. Sin embargo, muchas zonas de ese país no tienen acceso al servicio eléctrico o lo tienen de manera intermitente, por tal razón las urnas electrónicas operaban con una batería como fuente de poder¹⁹.

Asimismo, en India, la democracia más grande del mundo por el país con el mayor número de votantes, se emplea un sistema de votación con máquinas muy simples y fáciles de usar que funcionan como sumadores. Las elecciones se realizan de manera escalonada en cada estado a lo largo de más de un mes²⁰.

En Estonia, la implementación de urnas electrónicas y voto por Internet (votación vinculante a nivel nacional a través de la web) se llevó a cabo en áreas con alta penetración de Internet y un sólido sistema de identificación digital, lo que facilitó la autenticación segura de los votantes²¹.

15 IDEA Internacional, *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011); Helio Gastaldi y Rosi Rosendo, *Urna eletrônica no Brasil. Mudanças no processo eleitoral e no comportamento dos eleitores*, 2 *Revista Latinoamericana de Opinión Pública*, 73-107 (2013); Jairo Nicolau, *Impact of Electronic Voting Machines on Blank Votes and Null Votes in Brazilian Elections in 1998*, 3 *Brazilian Political Science Review*, 3-20 (2015); y, Sanjay Kumar y Ekta Walia, *Analysis of electronic voting system in various countries*, 5 *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 1825-1830 (2011).

16 *Op. cit.* 8.

17 *Op. cit.* 13.

18 A. Prakash, *The EVM Story: A Decade of Electronic Voting in India* (Election Commission of India, 2009).

19 Scott Wolchok et al., *Security analysis of india's electronic voting machines*, en *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer and communications security*, 1-14 (2010)

20 Juan Rial, *El voto electrónico en América Latina. Consideraciones sobre su implementación*, 126 *Revista de Administración Pública*, 79-90 (2011).

21 Ülle Madise y Tarvi Martens, *E-voting in Estonia 2005: The first practice of country-wide binding Internet voting in the world*, *Electronic Voting 2006*, 15-26 (2006).

Además, el diseño de las máquinas se ha centrado en la facilidad de su uso, por ejemplo, en Brasil contaron con interfaces sencillas e intuitivas²². En India las autoridades optaron por una interfaz simple que incluyera símbolos, para que los ciudadanos analfabetos pudieran participar y se probaron en condiciones extremas para asegurar que funcionaran en climas diversos²³.

El uso de nuevas tecnologías en la emisión del voto ha producido otros efectos que no se tenían considerados. Así lo plantean Helio Gastaldi y Rosi Rosendo²⁴, al señalar que ahora es necesario conocer el número de la candidatura cuando anteriormente bastaba con conocer el nombre. Esto ha alterado el comportamiento de los electores, impactando los resultados. De este modo, las decisiones impulsivas dentro de la cabina, errores al atribuir el voto a un candidato no deseado y la confusión al votar por candidatos con nombres similares ha afectado especialmente a los candidatos menos conocidos.

Sin embargo, aunque la premisa básica es que las urnas electrónicas permiten una operación sencilla y fácil para el votante, existen posiciones de diferentes autores que concluyen que, tras una serie de experimentos de usabilidad, no se lograron mitigar errores y que en general las urnas electrónicas no conducen a un desempeño más eficiente o efectivo²⁵.

Por otro lado, incluso algunas de sus funcionalidades, aunque pueden representar un avance tecnológico, se pudo haber tenido implicaciones diferentes a la emisión del voto. Por ejemplo, en Venezuela se usaron máquinas para registrar las huellas de los votantes lo que provocó incertidumbre por la posible pérdida de la secrecía del voto²⁶.

Respecto al caso de Bélgica, en 1998 se consideró crucial que expertos evaluaran el uso y funcionamiento de los sistemas de votación automatizados para asegurar la fiabilidad tanto de las máquinas como del software, en consonancia con la

22 Jairo Nicolau, *Impact of Electronic Voting Machines on Blank Votes and Null Votes in Brazilian Elections in 1998*, 3 *Brazilian Political Science Review*, 3-20 (2015).

23 Scott Wolchok et al., *Security analysis of india's electronic voting machines*, en *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer and communications security*, 1-14 (2010); y, Maximilian Herstatt y Cornelius Herstatt, *India's Electronic Voting Machines (EVMs): Social construction of a "frugal" innovation*, 86 *Working Papers*, Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management (2014).

24 Helio Gastaldi y Rosi Rosendo, *Urna eletrônica no Brasil. Mudanças no processo eleitoral e no comportamento dos eleitores*, 2 *Revista Latinoamericana de Opinión Pública*, 73-107 (2013).

25 Sarah Everett et al., *Electronic Voting Machines versus Traditional Methods: Improved Preference, Similar Performance*, en the *Proceedings of Measuring, Business, and Voting*, Florence, Italy, Abril 5-10 (2008).

26 Luis Panizo Alonso, *Aspectos tecnológicos del voto electrónico*, Documento de Trabajo N.º 17 (2007). https://www.researchgate.net/publication/259668840_Aspectos_tecnologicos_del_voto_electronico; Rubén Martínez Dalmau, *Observación electoral internacional y voto electrónico: el caso de Venezuela*, en AA. VV. *Observación electoral internacional. Sentido, actores y retos*, 95-113 (Roberto Cuellar et al. comps., Ediciones del CEPS, 2008); y, Fanny Kertzman, mencionada por Miguel González Madrid, *El uso de medios de votación electrónica. Una mirada global de su problemática y las exigencias normativas*, 3 *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 34-71 (2020).

rigurosidad de su legislación electoral. Bélgica, junto con los Países Bajos, es pionera en la implementación del registro electrónico de votantes, y se diferencia por obligar a sus ciudadanos a votar, imponiendo multas y penas de cárcel a quienes no acuden a las urnas²⁷.

B. Diversidad geográfica y demográfica

El criterio de diversidad geográfica y demográfica es crucial para asegurar que las urnas electrónicas funcionen adecuadamente en distintos contextos socioeconómicos y culturales. Esta selección permite que las autoridades evalúen el desempeño de la tecnología en áreas urbanas, rurales, densamente pobladas y de difícil acceso.

Las pruebas piloto en Brasil se realizaron en municipios con diversas densidades poblacionales, lo que permitió medir la eficacia de las urnas electrónicas en contextos tanto rurales como urbanos. La implementación de la urna electrónica en Brasil comenzó en 1996 en 57 municipios (incluidas capitales y aquellos con más de 200,000 habitantes). En 1998, su uso se amplió a dos tercios del electorado, abarcando cinco estados completos y municipios con más de 40,000 electores. Para el año 2000, la totalidad de los votantes en el país utilizaba urnas electrónicas²⁸. Esta diversidad garantizó que las soluciones tecnológicas fueran adaptables a diferentes entornos socioeconómicos.

Por su parte, Rocío Morales Álvarez²⁹ menciona que en Brasil, India y Venezuela utilizan urnas electrónicas para el voto automatizado en todo su territorio, a pesar de contar con regiones de difícil acceso y con poca infraestructura y electrificación, lograron implementar el sistema en todas las circunscripciones, garantizando la operatividad completa y resultados electorales rápidos.

Siguiendo con el caso brasileño, en las elecciones de 2010, donde se eligió a Dilma Rousseff, 135.8 millones de votantes utilizaron 480 mil urnas electrónicas. El proceso de votación tomó entre 40 segundos y un minuto por persona, y 15 minutos después de cerrar las casillas ya se habían contabilizado más de 100 millones de votos³⁰.

En India, algunos desafíos que se han presentado para la implementación de las urnas electrónicas son: el costo de los dispositivos, aunque bajo en comparación con otros países, sigue siendo significativo dada la economía del país; la falta de electricidad en zonas remotas obliga a que las urnas funcionen solo con baterías; las condiciones climáticas extremas y amenazas naturales afectan su

27 Bruno de Vuyst y Alea M. Fairchild, *Experimenting with Electronic Voting Registration: The Case of Belgium*, 2 *The Electronic Journal of e-Government*, 87-90 (2005).

28 *Op. cit.* 24.

29 Rocío Morales Álvarez, *Voto electrónico en México: situación actual y perspectivas*. Ponencia presentada en el Congreso Redipal Virtual, Red de Investigadores Parlamentarios en Línea (2022).

30 *Op. cit.* 20.

operatividad; y el analfabetismo y desconocimiento tecnológico dificultan su uso para algunos votantes. Además, aunque la manipulación de votos ha disminuido, las urnas electrónicas limitan los votos a cinco por minuto para evitar prácticas fraudulentas³¹.

En referencia a lo anterior, India decidió experimentar en el estado de Goa, por ser una zona geográfica pacífica y con una alta tasa de alfabetización. Ante el éxito de este escenario, la Comisión Electoral de la India (ICE, por sus siglas en inglés) vio esto como un paso importante para la modernización de gestión electoral³². Lo que llevó a que años más tarde se implementara el uso de las urnas electrónicas en las Elecciones Generales³³.

Bélgica implementó sus primeras pruebas piloto en 1991 en cantones con distintas características geográficas y poblacionales, lo que permitió evaluar la adaptabilidad del sistema en diferentes contextos demográficos y económicos³⁴.

Por su parte, Josep M.^a Reniu Vilamala³⁵ señala que, de forma general cuando se quiere implementar el uso de tecnologías para la emisión y conteo del voto, valdría la pena considerar algunos colectivos sociales como los potenciales beneficiarios para la introducción del voto electrónico. Estos son: (1): residentes en el extranjero, (2) internados en centros médicos o penales, (3) que cuenten con alguna discapacidad, y (4) las personas más jóvenes.

Finalmente, según Tomás Aguerre³⁶ después de hacer una revisión a la bibliografía, en los casos analizados en donde se ha llevado a cabo la implementación de tecnología para captar el voto de las personas, se seleccionaron circunscripciones pequeñas para realizar sus pruebas piloto. Esto permite hasta cierto punto llevar a cabo experimentos controlados, porque, como lo menciona Federico Heinz³⁷. Las pruebas controladas de urnas electrónicas no son comparables a una elección real, ya que en entornos pequeños y vigilados los riesgos son menores. En elecciones grandes, los incentivos para manipular el sistema son mayores y es posible que las urnas actúen de manera distinta durante las pruebas que en una votación real.

31 Ripima Narzary, *Democracy at Risk: An Analysis of Electronic Voting Machines Security And Their Impact On Indian Democracy*, 1 Psychology and Education Journal, 2928-2935 (2021).

32 Mahendra Singh Rana, *India Votes: Lok Sabha & Vidhan Sabha Elections 2001-2005* (Sarup, 2006).

33 Maximilian Herstatt y Cornelius Herstatt, *India's Electronic Voting Machines (EVMs): Social construction of a "frugal" innovation*, 86 Working Papers, Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management (2014).

34 *Op. cit.* 27.

35 Josep M.^a Reniu Vilamala, *Algunas certezas (pocas) sobre la introducción del voto electrónico*, 3 Revista de administración pública, 31-52 (2011).

36 Tomás Aguerre, *Voto electrónico: un debate entre lo seguro y lo moderno*, en *Voto electrónico. Una solución en busca de problemas*, 37-54 (Beatriz Busaniche, comp., Tren en Movimiento, Fundación Vía Libre y Heinrich Böll Stiftung, 2017).

37 Federico Heinz, *¿Qué necesitamos para confiar en un mecanismo de voto electrónico?*, en *Voto electrónico: los riesgos de una ilusión*, 87-92 (Beatriz Busaniche et al., comps., Fundación Vía Libre y Fundación Heinrich Böll, 2008).

C. Confianza y legitimidad

Contar con sólidas bases tecnológicas y con una adecuada selección de los lugares en donde se desarrollarán las pruebas piloto, son cruciales para estas tengan éxito y, por lo tanto, generen la suficiente confianza. Sin embargo, esta confianza no se logra solo por el hecho de realizar pruebas piloto. Es necesario asegurar la seguridad y la certeza a través de la operación y usabilidad de los artefactos utilizados para el voto electrónico.

Vale la pena observar lo que plantea Fernando Tuesta Soldevilla³⁸ respecto a la desconfianza que puede surgir del uso de medios electrónicos. Sostiene que el voto electrónico plantea preocupaciones como asegurar la secrecía del voto para que solo el elector conozca su elección, prevenir la manipulación del contenido por personas no autorizadas, gestionar interrupciones eléctricas o infecciones de software durante el proceso y verificar que todos los votos se contabilicen correctamente.

En este sentido, Rodrigo Antonio Porras Robles³⁹ sostiene que es fundamental que los sistemas de votación electrónica aseguren la privacidad del voto, eviten manipulaciones y garanticen un recuento preciso y verificable. Asimismo, señala que para lograr esto es necesario que dichos sistemas cuenten con ciertas condiciones técnicas (que al cumplirse pueden satisfacer exigencias jurídico-político) y que ofrecen distintas ventajas.

Las condiciones que señala el autor son que estos sistemas deben ser altamente disponibles y capaces de resistir fallas causadas por factores externos. Debe ser auditable, verificable y sostenible, con una arquitectura flexible y fácil de actualizar. Además, la seguridad debe lograrse mediante un diseño abierto al escrutinio público, utilizando canales de comunicación seguros y evitando la dependencia de una sola autoridad para reducir riesgos de manipulación. Es fundamental que la interfaz sea sencilla y accesible para todos, minimizando la brecha digital y asegurando que el sistema sea inclusivo y fácil de usar.

Además de las condiciones técnicas, y su eventual impacto en la satisfacción de exigencias de tipo jurídicas y políticas, Miguel González Madrid⁴⁰ sostiene que existen otras condiciones, de tipo legal, cultural, político y social, que también influyen en un proceso electoral. Aunque no están directamente relacionadas con las características técnicas de los sistemas utilizados en la emisión, recepción, escrutinio, cómputo y publicación de resultados, son igualmente necesarias para garantizar el proceso.

38 Fernando Tuesta Soldevilla, *El voto electrónico*, en Tratado de derecho electoral comparado, 952-974 (Dieter Nohlen et al. comps., 2ª Ed., Fondo de Cultura Económica, 2007).

39 Mencionado en Miguel González Madrid, *El uso de medios de votación electrónica. Una mirada global de su problemática y las exigencias normativas*, 3 *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 34-71 (2020).

40 Ídem.

Según el mismo autor, estas condiciones deben permitir la verificación de las operaciones y resultados tanto en el momento como después del proceso, asegurando la autenticidad y certeza de los actos electorales. Además, deben ser confiables y transparentes para generar confianza en la ciudadanía, garantizando la máxima publicidad de los actos de autoridad y manteniendo la secrecía del voto. Todo esto debe estar respaldado por la seguridad jurídica de que el proceso se realiza conforme al marco normativo y que cualquier irregularidad pueda ser rectificada.

En algunas de estas condiciones coinciden diferentes autores y además hacen hincapié en otras, como, por ejemplo: que deben contar con autenticación y unicidad para asegurar que solo voten personas autorizadas y evitar votos múltiples; medidas contra la coacción para impedir presiones externas. Deben mantener la imparcialidad hasta el final del proceso y ser flexibles en el uso de formatos; además, accesibles para personas con discapacidad, fáciles de usar, eficientes en costos, compatibles con la tradición electoral. Aunado a esto deben mantener el secreto en las comunicaciones, en la contabilidad y en la información de datos parciales⁴¹.

Tras la revisión de estas condiciones y elementos, se vuelve evidente que son elementos necesarios para obtener una alta confiabilidad. Es decir, no se puede asegurar el éxito en la implementación de medios electrónicos, sin embargo, una vez asegurados, pueden conducir a un aumento en la confianza de los actores involucrados: votantes, autoridades, partidos, observadores, etc.

En este sentido, algunos otros factores pueden contribuir a que las pruebas piloto, o incluso un uso generalizado de la votación electrónica, pueda llegar a buen puerto. Por ejemplo, en Brasil, según señala Valentín Díaz⁴², actualmente la discusión sobre la implementación del voto electrónico se centra en una evidente polarización de la sociedad. A este respecto, las áreas seleccionadas para las pruebas piloto se caracterizaban por contar con bajo nivel de controversia política y un alto grado de confianza en las instituciones electorales. Esto ayudó a evitar cuestionamientos sobre la validez del sistema⁴³.

Asimismo, Rocío Morales Álvarez⁴⁴ menciona que en Brasil los resultados se pueden conocer unas pocas horas después de la elección, sin embargo, sostiene

41 Fernando Tuesta Soldevilla, *El voto electrónico*, en Tratado de derecho electoral comparado, 952-974 (Dieter Nohlen et al. comps., 2ª Ed., Fondo de Cultura Económica, 2007); Luis Panizo Alonso, Aspectos tecnológicos del voto electrónico, Documento de Trabajo N.º 17 (2007). https://www.researchgate.net/publication/259668840_Aspectos_tecnologicos_del_voto_electronico; y, Guillermo Eugenio Feierherd et al., Una aproximación a los requerimientos de software de voto electrónico en Argentina, Comunicación presentada al X Congreso Argentino de Ciencias de la Comunicación (2004).

42 Op. cit. 9.

43 María Dálva Kinzo, *La consolidación de la democracia en Brasil: El rol de la tecnología en las elecciones*, 2 Journal of Latin American Studies, 223-245 (2003).

44 Op. cit. 29.

que también se ha demostrado que el secreto del voto en las urnas electrónicas puede estar en riesgo, según pruebas realizadas en 2012. Aunque el estudio se repitió en 2016, los resultados no se publicaron, dejando incertidumbre sobre si las fallas iniciales fueron corregidas.

En el mismo caso de Brasil, Helio Gastaldi y Rosi Rosendo⁴⁵ sostienen que, aunque la falta de preparación de los votantes sigue siendo un problema, el fraude y los errores han disminuido, sin embargo, todavía existen prácticas de compra de votos y favoritismo. A pesar de que el sistema parece seguro, se sugiere implementar medidas adicionales, como la impresión del voto para su posterior recuento, con el fin de fortalecer la confianza en el proceso electoral y asegurar que los votantes ejerzan su derecho con total tranquilidad.

Respecto a la implementación de las urnas electrónicas en India, la Comisión Electoral de la India las máquinas de votación electrónica (EVM), calificándolas como “perfectas”, “infalibles”, “imposibles de manipular” y sin necesidad de mejoras tecnológicas⁴⁶. Sin embargo, a pesar de que esta idea podría especularse en un aumento de la confianza, no todos compartieron el mismo entusiasmo respecto a su implementación.

En este mismo tenor, una de las motivaciones en India para la implementación de la votación electrónica, fue que el sistema de papeletas no solo era costoso e ineficiente, sino que también sufría graves problemas de seguridad, como la “captura de cabina”. Además, era común que otras personas votaran en lugar del elector real, y no solamente en zonas rurales. Aunque el sistema de votación electrónica ha reducido este tipo de manipulaciones, aún enfrenta desafíos relacionados con la seguridad y posibles nuevas formas de fraude (Herstatt y Herstatt, 2014).

En el caso de Bélgica, al llevarse a cabo los experimentos en el uso de la votación electrónica, se hizo con el registro y verificación electrónica para asegurar la confiabilidad del proceso. Se diseñaron sistemas que permitieran la trazabilidad del voto sin comprometer el secreto del mismo⁴⁷. Asimismo, Rocío Morales Álvarez⁴⁸ sostiene que, en países como Bélgica, Brasil e India, el voto electrónico no sólo era un instrumento para incrementar la eficiencia, sino un medio para erradicar el problema de los fraudes electorales.

En otro ejemplo respecto a Bélgica, en un trabajo de Carlos Vegas González⁴⁹ en el cual analiza un nuevo sistema de votación a utilizarse en elecciones

45 Op. cit. 24.

46 Alex Halderman, Security Problems in India's Electronic Voting System (CRCS Lunch Seminar) (2011), Consultado el 15 de septiembre de 2024 en: <https://youtu.be/mCg3KUtkypo?si=kEJGwegEbQN33lIn>

47 Bruno de Vuyst y Alea M. Fairchild, *Experimenting with Electronic Voting Registration: The Case of Belgium*, 2 The Electronic Journal of e-Government, 87-90 (2005); y, Danny De Cock y Bart Preneel, *Electronic Voting in Belgium: Past and Future*. Conference Paper (Octubre 2007).

48 Op. cit. 29.

49 Carlos Vegas González, *The New Belgian E-voting System*. Computer Science, Political Science, Electronic Voting (2012).

regionales el año 2012, establece que con su implementación se busca mejorar la transparencia y confianza de los votantes mediante boletas impresas que permiten auditorías y recuentos, sirviendo también como respaldo en caso de fallas. Esto facilita el entendimiento del sistema para los votantes y refuerza la seguridad del proceso electoral.

Asimismo, la transparencia y verificabilidad son esenciales en la implementación de urnas electrónicas. Para asegurar la confianza en el sistema, muchos países implementaron mecanismos de verificación en papel y auditorías ciudadanas, lo que permitía a los votantes confirmar que su voto había sido registrado correctamente. En este sentido, Venezuela fue pionera en implementar un sistema de verificación en papel, lo que permitió auditar los resultados electrónicos. Este funcionamiento en el referéndum de agosto de 2004 fue evaluado positivamente por observadores internacionales⁵⁰.

En respuesta a las críticas sobre la seguridad electoral, muchos estados adoptaron sistemas híbridos con verificación en papel, lo que permitió auditar los resultados de manera más eficaz y generar mayor confianza en el sistema⁵¹. Y más aún, sigue persistiendo el debate sobre la idoneidad del cambio al voto electrónico. Como lo muestra la decisión de Nuevo México de adoptar un sistema de boletas de papel a nivel estatal, reemplazando diversas tecnologías de votación electrónica en sus condados⁵².

D. Eficiencia y Reducción de Costos

Uno de los argumentos más utilizados al momento de considerar una transición al uso de tecnologías para la emisión del voto, es el relacionado con los costos de los procesos electorales. Si bien se esperaría que la eficiencia que pudiera ofrecer esta tecnología trajera consigo un mejor uso de los recursos públicos⁵³, existen posturas encontradas. En este sentido Tomás Aguerre⁵⁴, después de analizar los casos de Australia a Irlanda, concluye que el tema de los costos es uno de los factores clave en el debate en el mundo “no solo por la implementación, sino por actualización y mantenimiento”.

La implementación de las urnas electrónicas en Brasil se justificó también como una medida de eficiencia, ya que permitía el conteo de votos en tiempo récord. Esto redujo significativamente los costos asociados con la logística del escrutinio manual, sin embargo, debió requerir una inversión inicial considerable⁵⁵.

50 *Op. cit.* 39.

51 *Op. cit.* 6.

52 R. Michael Alvarez *et al.*, *Are Americans Confident Their Ballots Are Counted?*, 3 *The Journal of Politics*, 754-766 (2008).

53 *Op. cit.* 9.

54 *Op. cit.* 36.

55 José Thompson, *La experiencia reciente del voto electrónico en América Latina: avances y perspectivas*, 7 *Revista de Derecho Electoral*, 1-35 (2009)

En este mismo sentido, según Bruno de Vuyst y Alea M. Fairchild⁵⁶, el gobierno belga adoptó la votación electrónica para abordar la falta de ciudadanos dispuestos a gestionar el proceso manual, reducir costos operativos y administrativos, acelerar el anuncio de resultados y mejorar la precisión en el conteo de votos. Estos motivos facilitaron la aprobación rápida y casi unánime de la legislación correspondiente.

En India, las urnas electrónicas fueron vistas como una forma de reducir los costos recurrentes de la impresión, almacenaje, logística y seguridad del material electoral (Herstatt y Herstatt, 2014). La tecnología permitió la reducción de los tiempos de recuento y la disminución de errores humanos⁵⁷.

Por su parte, Enrique A. Chaparro⁵⁸ sostiene que, aunque se argumenta que el voto electrónico puede reducir los costos de administración electoral, esta reducción no es clara ni inmediata y depende de múltiples factores. Además, explica que comparaciones internacionales evidencian costos por voto electrónico mayores que los de sistemas en papel, lo que sugiere la necesidad de más estudios para evaluar su viabilidad económica a largo plazo. Por su parte, Luis Panizo Alonso⁵⁹ sostiene que su uso aparenta ser más económico que el de la urna tradicional, sin embargo, existen pocos estudios rigurosos al respecto.

Finalmente, otro punto a considerar al momento de presupuestar los costos de la implementación del voto electrónico es lo que menciona María Inés Tula⁶⁰, quien sostiene que es esencial incluir el desarrollo de software y hardware, el mantenimiento, la capacitación y las pruebas piloto, así como que dicho sistema debe ser sostenible, resistir la rápida obsolescencia y permitir mejoras para mantener gastos razonables.

Una vez hecho este recorrido, no hay que perder de vista que existen otros elementos que influyen en el éxito o fracaso de la implementación del voto electrónico. Por ejemplo, Fernando Barrientos del Monte⁶¹, tras analizar los casos de Alemania, Brasil, Venezuela, Inglaterra, Irlanda y Holanda, señala que existen dos elementos decisivos: tipo de democracia y modelo de gestión electoral. Expone que en los países en donde se puede considerar un tipo de democracia consolidada es en donde más rechazo ha encontrado el voto electrónico. Asimismo, en los países en donde la organización de las elecciones está gestionada por el gobierno (regularmente supervisadas por el Poder Judicial) es donde no se ha podido implementar.

56 *Op. cit.* 27.

57 *Op. cit.* 18.

58 *Op. cit.* 7.

59 *Op. cit.* 13.

60 María Inés Tula, *Democracia, elecciones y nuevas tecnologías. El voto electrónico*. 2 Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública, 9-21 (2012).

61 *Op. cit.* 8.

Todos los elementos descritos en este apartado respecto a las motivaciones, consideraciones, condiciones, beneficios, objeciones y demás criterios, nos ayudan a comprender la forma en la que una implementación del uso de tecnologías podría tener un mayor o menor grado de éxito. Sin embargo, cabría tomar en cuanto algunas otras visiones para lograr una generalización de su uso.

Es decir, ¿qué es lo que ha logrado que en algunos países el voto electrónico sea utilizado de manera general, mientras que, en otros, después de un incipiente intento, no haya logrado tal éxito. Además de esto, no hay que dejar de lado algunas recomendaciones que plantean diversos autores.

Por ejemplo, Josep M.^a Reniu Vilamala⁶² al identificar los elementos clave que justifican la adopción del voto electrónico (considerando tanto aspectos estratégicos y sociopolíticos como la aceptación de la sociedad hacia estas tecnologías), concluye que al implementar el voto electrónico como única opción generalizadas puede generar problemas de legitimidad debido a la brecha digital. Asimismo, sostiene que, aunque los ciudadanos apoyan la introducción de esta tecnología, prefieren seguir utilizando el voto tradicional, lo que muestra una contradicción en sus preferencias.

En este sentido, autores como Rosa Borge⁶³ o Josep M.^a Reniu Vilamala⁶⁴ sostienen que la implementación del voto electrónico debe ser gradual y complementaria al sistema tradicional, no como sustituto, ofreciendo diversas opciones al votante (como SMS, teléfono o quioscos electrónicos) para evitar que la brecha digital afecte la participación. Es decir, es importante ofrecer diversas opciones al ciudadano en lugar de imponer un único sistema de votación.

Por su parte, Josep M.^a Reniu Vilamala⁶⁵, en el mencionado análisis, mostró que la causa de que los votantes mostraran un rechazo al voto electrónico no se debe a preocupaciones sobre seguridad o fobia a la tecnología, sino a que los votantes ven el voto tradicional como parte de la “liturgia democrática”, que se puede traducir como la experiencia que les permite sentirse parte de la comunidad política. Esto refleja que la política tiene un componente interpersonal que no puede ser sustituido completamente por medios virtuales.

En este sentido, Alfonso Ayala Sánchez⁶⁶ en un trabajo en el que revisa diversos casos internacionales respecto a la implementación y uso del voto electrónico, menciona que las instituciones electorales buscan generar confianza ciudadana

62 Josep M.^a Reniu Vilamala, *Oportunidades estratégicas para la implementación del voto electrónico*, 4 Revista de Internet, Derecho y Política, 1-11 (2007).

63 Rosa Borge, *La participación electrónica: estado de la cuestión y aproximación a su clasificación*, 1 IDP. Revista de Internet, Derecho y Política UOC [artículo en línea], 1-15 (2005).

64 *Op. cit.* 12.

65 *Op. cit.* 62.

66 Alfonso Ayala Sánchez, *El voto electrónico en el mundo*, en Democracia en la Era Digital, 65-96 (Alfonso Ayala Sánchez coord., LXII Legislatura H. Congreso del Estado de Veracruz, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2012)

para evitar cuestionamientos en los resultados, fundamentando cada acción en la transparencia, objetividad e imparcialidad. Y señala que el voto electrónico otorga certeza al ciudadano si el procesamiento del voto es rápido y preciso, si disminuye o elimina los errores humanos, especialmente en el recuento y si un diseño visual simple de la máquina puede facilitar su uso a personas mayores o con discapacidades.

Asimismo, Letizia Caporusso⁶⁷ plantea la hipótesis de que la inclinación a votar electrónicamente puede depender de factores como la edad, el sexo, la ocupación y la educación, así como en las relaciones de una persona con su comunidad y entorno social. De este modo, concluye que los jóvenes, adultos mayores y personas con bajo nivel educativo tienden a abstenerse si se implementa el voto electrónico. Estos son factores a tomarse en cuenta el momento de emprender esfuerzos de implementación de votación electrónica.

Finalmente, Marcelo José García Farjat⁶⁸ en un trabajo en donde analiza las problemáticas asociadas a los dispositivos de votación electrónica, cuestiona los supuestos y las expectativas que rodean la modernización de los sistemas de voto tradicionales. Es así que expone la perspectiva determinista y solucionista que caracteriza los discursos públicos que respaldan y promueven, con una urgencia sistémica, la modernización de los sistemas electorales.

Así, el mismo autor⁶⁹, menciona que el debate sobre el voto electrónico destaca sus riesgos para la democracia y el papel pasivo que deja al ciudadano y sostiene que la tecnología puede ser democrática si permite la participación ciudadana en su desarrollo. Concluye afirmando que, en lugar de rechazar el uso de nuevas tecnologías en el voto, se trata de optimizarlas mediante modelos alternativos que permitan una mayor participación ciudadana en su evaluación y en la toma de decisiones tecnológicas, valorando las experiencias y conocimientos de los votantes como actores clave en el proceso.

En general, se debe la plena seguridad de que el uso del voto electrónico asegura tanto el anonimato del votante como la confianza de que su voto será contado. Por lo que los sistemas y herramientas que se utilicen deben ser invulnerables a posibles ataques o intrusiones que alteren estos elementos. En agosto de 2024, en la conferencia DEF CON llevada a cabo en Las Vegas (Estados Unidos), algunos hackers se reunieron para identificar vulnerabilidades en las máquinas de votación en donde encontraron posibles vulnerabilidades que, probablemente, no podrán solucionarse antes del 5 de noviembre, día de las votaciones⁷⁰.

67 Letizia Caporusso, *Voto electrónico y voto por internet: Confianza, participación e identidad*, 126 *Revista de Administración Pública*, 13-30 (2011).

68 Marcelo José García Farjat, *Nuevas tecnologías, promesas y alienación tecnológica: una mirada crítica del fenómeno del voto electrónico como dispositivo técnico moderno*, 2 *ArtefaCToS. Revista de estudios de la ciencia y la tecnología*, 71-99 (2021)

69 Ibidem.

70 Político, *The nation's best hackers found vulnerabilities in voting machines — but no time to fix them* (2024). Consultado el 1 de octubre de 2024 en <https://www.politico.com/news/2024/08/12/hackers-vulnerabilities-voting-machines-elections-00173668>

2. Experiencia en México

En México, se han realizado diversos ejercicios de votación con urna electrónica en contextos que van desde elecciones vinculantes para elegir representantes en distintos niveles de gobierno, hasta procesos internos en universidades, partidos políticos y sindicatos. En términos generales, los diferentes modelos y versiones de urna electrónica —desarrollados tanto por organismos locales como por el órgano nacional— han sido implementados en el país durante más de dos décadas. En este apartado, nos enfocaremos exclusivamente en la modalidad de voto electrónico mediante urna electrónica, presentando una aproximación de su uso en México y explorando los criterios o premisas que han impulsado dichos ejercicios.

A. Aproximación del uso de la urna electrónica en México

Desde inicios del siglo XX, se comenzó a abordar el tema del uso de medios electrónicos en el sistema electoral mexicano. Según Rocío Morales Álvarez⁷¹, los antecedentes en México pueden clasificarse en tres etapas: 1) la etapa de “existencia formal” en la ley; 2) la etapa de abrogación; y 3) la etapa de implementación parcial en el sistema electoral mexicano.

En la primera etapa, la Ley Electoral de 1911 permitía el uso de máquinas o dispositivos mecánicos para recibir los votos en los comicios federales, una disposición que se mantuvo en las reformas electorales subsecuentes. Un aspecto importante relacionado con la usabilidad de estos artefactos es que, según David Kirshbaum Alemán⁷², la reforma de 1951 eliminó el requisito de que los electores debieran conocer el manejo de la máquina, una condición que sí estaba presente en la reforma de 1946.

La segunda etapa inicia con la promulgación electoral de 1987 en donde se elimina la posibilidad de usar medios electrónicos para recibir y contar los votos. Según la misma autora Rocío Morales Álvarez⁷³, la implementación de máquinas de votación habría representado un gasto elevado que las finanzas públicas que justamente se encontraban en crisis, aunque en otras regiones del mundo se estaba progresando en esa área.

La tercera etapa inicia en 2014 con la aprobación de la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales (LGIPE), que incluyó la opción de voto electrónico permitiendo a los mexicanos residentes en el extranjero votar por correo, en embajadas o consulados, o de manera electrónica, según lo determine el Instituto Nacional Electoral (INE).

71 *Op. cit.* 29.

72 David Kirshbaum Alemán, *Voto electrónico en México: El estudio del caso Jalisco* (Tesis de maestría) (Instituto Nacional Electoral, 2011).

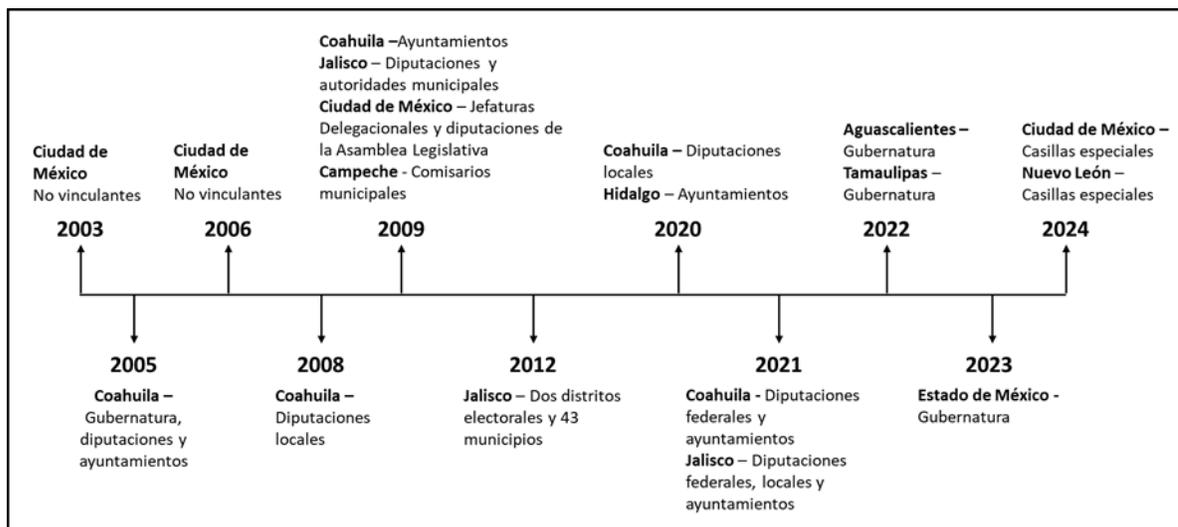
73 *Op. cit.* 29.

De este modo, la organización de las elecciones en México está a cargo del Instituto Nacional Electoral (INE) para la elección de representantes a nivel nacional, y de los Organismos Públicos Locales Electorales (OPLE), presentes en cada entidad federativa, para los comicios estatales. Lo anterior, conforme a una reforma constitucional llevada a cabo en el año 2014 en donde se realizó una redistribución de competencias para cada tipo de órgano electoral.

No obstante, antes de esta reforma, los órganos electorales de cada entidad federativa eran responsables de gestionar por completo las elecciones locales. Fue en ese contexto cuando se realizaron los primeros ejercicios con urnas electrónicas en México, precisamente en el ámbito local. La Ciudad de México (antes Distrito Federal) realizó ensayos parciales en 2003 y 2006, mientras que el Estado de Coahuila fue la primera entidad en llevar a cabo un ejercicio de urna electrónica con resultados vinculantes en el año 2005⁷⁴.

A continuación, se muestra una cronología de ejercicios llevados a cabo con urna electrónica que abarca desde el año 2003 hasta los más recientes comicios de 2024:

Figura 1. Cronología de ejercicios con urna electrónica en México



Fuente: elaboración propia con información de diversos Acuerdos del Instituto Nacional Electoral

Como ya se mencionó, el primer ejercicio con urna electrónica en México tuvo lugar en el estado de Coahuila en 2005. Como lo menciona Homero Ramos Gloria⁷⁵ dicho proyecto, que comenzó a finales de 2002, se inspiró en estudios

74 INE, 2023a.

75 Homero Ramos Gloria, *Urna electrónica coahuilense y el reto de Coahuila*, 20 Justicia Electoral, Revista del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, 81-84 (2005).

de sistemas internacionales y culminó en el diseño de un sistema accesible para todos los ciudadanos, sin importar su condición sociocultural. La eliminación de boletas físicas permitió agilizar el proceso electoral, reducir costos y mejorar la certeza en los resultados.

El mismo autor Homero Ramos Gloria menciona que, en cuanto al desarrollo de software, se definieron los componentes que conformarían los modelos de máquinas destinados a recibir los votos el día de la elección y se aprobó el software creado por el mismo organismo electoral de Coahuila. Asimismo, se acordó realizar una auditoría externa, a cargo de la Universidad de Guadalajara. Es así que en el estado de Coahuila a lo largo de estos años se han desarrollado cinco generaciones de urnas electrónicas⁷⁶.

Otro caso destacado es el del estado de Jalisco, donde se ha implementado la votación electrónica en diversos procesos electorales. El órgano electoral de ese estado inició el desarrollo de un sistema de votación electrónica en 2004, inicialmente como un prototipo utilizado en actividades educativas. Tras el interés manifestado por los partidos políticos, en 2008 se aprobó una reforma que permitió el uso de estos sistemas en elecciones. El primer ejercicio con urnas electrónicas se realizó en 2009, durante las elecciones federales y locales, tanto en un proceso electoral ordinario en un municipio como en un proceso extraordinario en otros dos municipios.

Según David Kirshbaum Alemán⁷⁷, el sistema de voto electrónico de Jalisco está conformado por tres elementos principales: la urna electrónica, que recibe los votos; el receptor de testigos de voto, una caja transparente donde se depositan los comprobantes impresos del voto; y un habilitador, utilizado por el presidente de la mesa directiva para permitir al elector acceder a la urna. La urna, desarrollada por el Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Jalisco, permite que el votante corrija su decisión antes de emitir su voto definitivo, generando un testigo impreso que es depositado automáticamente en la caja transparente.

Al finalizar la jornada electoral, la urna electrónica imprime de manera automática el acta de escrutinio y cómputo, y envía los resultados al órgano electoral central. En Jalisco, el voto depositado electrónicamente tiene validez legal y el testigo impreso solo se utiliza en caso de recuento, dándole al recibo impreso el mismo valor que a una boleta convencional para este propósito.

Al igual que en el ámbito local, a nivel nacional también se han impulsado esfuerzos en este sentido. Según David Kirshbaum Alemán⁷⁸, en 2009 la autoridad electoral nacional aprobó la creación de una comisión temporal para investigar la viabilidad de utilizar instrumentos electrónicos de votación en los procesos

76 Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Coahuila. Urna electrónica de Coahuila. Cuadríptico (2010).

77 *Op. cit.* 72.

78 *Ibidem.*

electorales federales. Esta comisión concluyó en 2010 que el uso de dichas herramientas sería factible, siempre y cuando se realicen modificaciones clave en las leyes electorales y se asignen suficientes recursos financieros a la autoridad electoral.

El informe de la comisión propuso una prueba piloto vinculante para el Proceso Electoral Federal 2011-2012, con la instalación de cuatro urnas electrónicas en cada uno de los 300 distritos uninominales, exclusivamente para las elecciones de senadores. Entre los beneficios identificados se encuentran la eliminación de boletas físicas, la reducción de errores en el escrutinio, la desaparición de votos nulos por error y la simplificación del proceso electoral.

B. Criterios o premisas asumidos

Tras este breve recorrido conviene tratar de identificar cuáles han sido los criterios o premisas que se han tomado en cuenta para la implementación de la urna electrónica en los diferentes ejercicios en México. es menester resaltar que estos criterios se vuelven importantes una vez que se superen elementos que garanticen algunos aspectos esenciales como la secrecía y anonimato del voto y del votante.

Según Julio Téllez Valdés⁷⁹, para que el voto electrónico se implemente con éxito es necesario cumplir con tres condiciones esenciales: en primer lugar, que exista una adecuada aceptación social de las nuevas tecnologías aplicadas al ámbito electoral; en segundo lugar, que haya una viabilidad técnica que asegure el cumplimiento de los requisitos legales y constitucionales del sufragio; y, finalmente, que el sistema resulte atractivo políticamente para los actores involucrados en un contexto democrático.

Por su parte, David Kirshbaum Alemán⁸⁰, además de los elementos conocidos y abordados con amplitud en la literatura en la materia, menciona algunas características fundamentales para la implementación de un sistema de votación electrónica. De estas características vale resaltar los siguientes:

- Igualdad: Todos los ciudadanos deben tener el mismo acceso a los sistemas de votación, sin importar su condición económica, social o cultural.
- Accesibilidad: El sistema de votación debe ser accesible para todos los votantes, independientemente de la ubicación o barreras geográficas.
- Simplicidad: El proceso de votación debe ser fácil de entender y ejecutar para todos los electores.
- Recuperabilidad: El sistema debe garantizar la posibilidad de recuperar datos en caso de pérdida.

79 Citado en Rocío Morales Álvarez, *Voto electrónico en México: situación actual y perspectivas*. Ponencia presentada en el Congreso Redípal Virtual, Red de Investigadores Parlamentarios en Línea (2022).

80 *Op. cit.* 72.

- Idoneidad: El equipo utilizado debe ser adecuado para las necesidades específicas de la sociedad en la que se implementa.
- Asequible: Los costos del sistema deben ser manejables, considerando tanto la implementación como el mantenimiento a corto, mediano y largo plazo.
- Movilidad: Los equipos de votación deben poder ser trasladados fácilmente, incluso a áreas con difícil acceso geográfico.
- Versatilidad: El equipo debe poder utilizarse para diversos fines electorales, como consultas públicas y ejercicios estudiantiles.
- Durabilidad: La infraestructura debe ser moderna y evitar la obsolescencia, con un período de uso previsto.
- Ecológico: El sistema debe ser respetuoso con el medio ambiente, utilizando materiales reciclables y no contaminantes.

En este sentido, y para los fines de este estudio, es fundamental aclarar que, una vez que se tenga la voluntad de cambiar del sistema de voto tradicional a uno que utilice medios electrónicos de manera generalizada y masiva en elecciones constitucionales vinculantes y, además, que se cumplan con los elementos esenciales señalados en la literatura, es necesario considerar otros criterios o premisas para tratar que la adopción de la urna electrónica se logre de forma exitosa.

En este sentido, en el ejercicio de Coahuila en el 2005, Homero Ramos Gloria⁸¹ menciona que, para la selección de los lugares en donde se utilizaría urna electrónica, se consideraron aspectos clave como la geografía, tipo de casillas, vías de comunicación, características socioculturales y la infraestructura de los inmuebles donde se ubican las casillas. Así, el autor menciona que se consideraron municipalidades con las siguientes características:

- Que concentraran a la mayoría de los votantes.
- Que se priorizaran casillas básicas o, en su defecto, con una casilla contigua.
- Que las casillas contaran con vías de comunicación de fácil acceso.
- Que se ubicaran en centros educativos debido a su adecuada infraestructura.

En cuanto al caso de Jalisco, en el año 2009 se hizo uso de la urna electrónica para el proceso electoral ordinario en el municipio de Tuxcueca, que según David Kirshbaum Alemán⁸² fue elegido para llevar a cabo dicho ejercicio “principalmente por su elevada participación ciudadana y activismo político”, a pesar de la significativa brecha digital, ya que únicamente el 8% de los hogares dispone de una computadora.

Por otro lado, es fundamental destacar las experiencias de los ejercicios con urna electrónica realizados durante los procesos electorales de 2019-2020, 2020-2021,

81 *Op. cit.* 75.

82 *Op. cit.* 72.

2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estos ejercicios, coordinados por el Instituto Nacional Electoral, se diseñaron con el objetivo de no interferir en el desarrollo de las elecciones. Para ello, se determinó un número adecuado de casillas con urna electrónica que permitiera recabar información sobre su implementación y facilitar la familiarización con la tecnología, sin afectar en ningún momento el proceso electoral⁸³. En la Tabla 1 se muestra el número de casillas que usaron urnas electrónicas, así como el porcentaje con respecto al total de casillas instaladas y el modelo de urna electrónica utilizada.

Tabla 1. Número de casillas que usaron urnas electrónicas, porcentaje con respecto al total y el modelo utilizado para cada Proceso Electoral

Proceso electoral	Entidad Federativa	Cargos a elegir	Número de casillas con urnas electrónicas	Porcentaje con respecto al total de casillas	Modelo de urna electrónica utilizada
2019-2020	Coahuila	Diputaciones locales	54	1.41	Coahuila
	Hidalgo	Ayuntamientos	40	1.03	Jalisco (30 casillas) INE (10 casillas)
2020-2021	Coahuila	Diputaciones federales y ayuntamientos	50	1.28	Coahuila
	Jalisco	Diputaciones federales, locales y ayuntamientos	50	0.49	Jalisco
2021-2022	Aguascalientes	Gubernatura	50	2.87	Jalisco
	Tamaulipas	Gubernatura	50	1.00	Coahuila

83 INE, 2022a.

2022-2023	Estado de México	Gubernatura	164	0.80	Jalisco (64 casillas) INE (100 casillas)
2023-2024	Ciudad de México	Casillas especiales	44	0.026*	INE Versión 7.0
	Nuevo León	Casillas especiales	27	0.016*	

Elaboración propia con información del Instituto Nacional Electoral (INE, 2022a; INE/CG133/2023; INE/CG637/2023)

* Para este Proceso Electoral, el total de casillas usado como denominador para el cálculo del porcentaje de casillas con urna electrónica corresponde al total de casillas instaladas en todo el territorio nacional, el cual fue de 170,858.

Es importante señalar que a pesar de que originalmente se había aprobado por parte del INE la instalación de 74 casillas con urna electrónica en el Estado de Coahuila para el proceso electoral 2022-2023, el INE determinó la cancelación de su uso luego de detectar un error de configuración que no podía ser corregido a tiempo para la jornada electoral⁸⁴. Finalmente se utilizó la forma tradicional de votar con papel y lápiz.

Ahora bien, tras la revisión a los diferentes Acuerdos expedidos por la autoridad electoral nacional, así como a los Lineamientos para la implementación la modalidad del voto electrónico para cada uno de los ejercicios mencionados en la Tabla 1, se observa que respecto a los criterios para la selección de los lugares en donde se deberán instalar las urnas electrónicas, algunos elementos se repiten y algunos otros se consideran para un solo ejercicio. A continuación, se muestran dichos criterios:

- Infraestructura necesaria en los domicilios. Las casillas donde se instalaron las urnas electrónicas contaron con la infraestructura necesaria, como energía eléctrica, inmueble techado y mobiliario adecuado para el funcionamiento y seguridad de las urnas con el fin de minimizar la necesidad de adecuaciones adicionales a los inmuebles, especialmente en lo que respecta a las instalaciones eléctricas (en los cinco ejercicios).
- Proximidad a oficinas del Instituto o del OPL: Se procurará que las casillas con urnas electrónicas estén próximas a oficinas del Instituto Nacional Electoral (INE) o del Organismo Público Local (OPL) para brindar apoyo oportuno en caso necesario (en los cinco ejercicios).
- Distribución en distintos ambientes geográficos, sociales y culturales.

84 INE, 2023b.

La distribución de casillas con urnas electrónicas atendió a diferentes contextos geográficos, sociales y culturales (2019-2020).

- No rebasar el 20% de las casillas por municipio. Se consideró que no se exceda el 20% de las casillas instaladas por municipio en Jalisco y Coahuila, con el fin de evitar posibles nulidades (2020-2021).
- Instalación en ARE completas. Las urnas electrónicas se instalaron en Áreas de Responsabilidad Electoral (ARE) completas (2019-2020 al 2022-2023).
- Asignación de un solo modelo de urna electrónica. Las urnas electrónicas asignadas a casillas básicas y contiguas fueron del mismo modelo por cada ARE (2022-2023).

A partir de la lectura de estos criterios, se puede apreciar que están enfocados en garantizar la seguridad operativa y una atención oportuna en caso de incidentes, además de asegurar, de manera general, la certeza en los resultados y la eficiencia en su implementación.

Además de estos criterios, para el Proceso Electoral Concurrente 2023-2024, conforme al Acuerdo INE/CG637/2023, las casillas especiales proporcionan un entorno óptimo para maximizar el uso de los dispositivos de votación electrónica, basándose en las siguientes consideraciones:

- Las casillas especiales presentan un reto operativo significativo por el elevado número de votantes, la alta participación (principalmente en comicios presidenciales) y la mayor cantidad de elecciones a contar, lo que extiende el proceso de escrutinio. La implementación de urnas electrónicas permite agilizar este proceso, proporcionando resultados de manera inmediata.
- Las urnas electrónicas eliminan los errores humanos en el proceso de votación, algo crucial en las casillas especiales, donde más del 80% requieren recuento en los consejos distritales. Esto optimiza la eficiencia de los cómputos distritales tras la jornada electoral.
- Las urnas electrónicas simplifican aspectos clave de las casillas especiales, como la eliminación de boletas dobles y la reducción de votos nulos involuntarios en coaliciones.
- Los domicilios de las casillas especiales cuentan con suministro eléctrico y personal comisionado del INE, lo que facilita la operación de las urnas electrónicas y asegura el correcto funcionamiento del sistema.
- La votación electrónica en casillas especiales ofrece una expansión del acceso al sufragio, superando las limitaciones geográficas actuales.

De igual forma, conforme al Acuerdo INE/CG637/2023, la selección de las entidades de Nuevo León y Ciudad de México, en donde se instalaron casillas especiales con urna electrónica, se realizó bajo las siguientes premisas:

- Diversidad geográfica. Lo que permite acumular experiencia en diferentes contextos sociales, políticos y culturales para mejorar la evaluación y

determinar la viabilidad de aumentar el uso de dispositivos electrónicos en futuras votaciones.

- Socialización del voto electrónico. Familiarizar a la sociedad en entidades que no han realizado ejercicios de votación electrónica, preparando las bases para una futura implementación a nivel nacional.
- Cantidad de casillas especiales en posibilidad de ser cubiertas con el inventario existente de urnas electrónicas propiedad del Instituto. Con esto se busca evaluar gradualmente la relación costo-beneficio y las mejoras potenciales.
- Infraestructura favorable. Las entidades seleccionadas cuentan con condiciones logísticas propicias para la implementación del proyecto.
- Baja dispersión. Lo cual asegura una mejor capacidad de respuesta ante incidentes durante la jornada electoral.
- Boletas agotadas. En las elecciones de 2018 se agotaron boletas en un alto porcentaje de casillas especiales: en Nuevo León fue de 80%, mientras que en la Ciudad de México fue de 65%.
- Diversidad de escenarios electorales. Ciudad de México con elección de Jefatura de Gobierno y Nuevo León con elecciones de diputaciones locales y ayuntamientos.

Asimismo, en un foro coordinado por el INE llamado “Foro Voto Electrónico: Posibilidades y Desafíos para su Instrumentación en México” en el año 2022, en donde se contó con la ponencia de especialistas, diversas autoridades de dicho Instituto destacaron que la implementación debe ser gradual para generar confianza y adaptarse a las condiciones del país. Se enfatizó la importancia de consenso político y familiarización de la ciudadanía, proponiendo seguir con pruebas piloto cada vez más amplias. Aunque se afirmó que el voto electrónico es seguro, señalaron que la seguridad técnica por sí sola no basta, siendo clave la transparencia, auditorías y análisis de riesgos⁸⁵.

También señalaron que uno de los mayores retos es la percepción de desconfianza y la falta de transparencia en el registro y cómputo de votos, así como los posibles fallos técnicos. Aunque el costo inicial del voto electrónico es mayor que el del tradicional, ofrece resultados rápidos y puede garantizar la legalidad en caso de impugnaciones. Subrayaron que los sistemas adoptados deben ser invulnerables al hackeo y, aunque la votación electrónica es de naturaleza técnica, su éxito depende de factores políticos y culturales. Modificar los procedimientos sin consenso, advirtieron, podría generar desconfianza o incluso una regresión democrática.

Finalmente, es importante subrayar algunos hallazgos y resultados que se mencionan en el Informe de evaluación de la implementación del proyecto de

85 INE, 2022b.

Voto Electrónico correspondiente a los procesos electorales 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022⁸⁶. Así, derivado de un análisis comparativo de los tiempos de funcionamiento entre casillas tradicionales y aquellas con urna electrónica, se mostró una reducción significativa en los tiempos de instalación de casilla, desarrollo de la votación, escrutinio y cómputo, así como en la integración del paquete electoral.

De igual forma, en los tres procesos electorales que se analizan en el mencionado informe, se aplicaron encuestas a los votantes para medir el nivel de confianza en el uso de las urnas electrónicas, dando los resultados siguientes:

- Se nota una mejoría en el nivel de confianza que le generó al usuario haber votado en la urna electrónica, ya que se pasó de un 69.4% en las elecciones de 2020, a un 80% en el proceso 2022.
- Lo mismo ocurrió con la confianza generada por el manejo del testigo de voto, pues pasó de un 73.2% en 2020 a un 80.1% en 2022.
- Se muestra una ligera disminución en la percepción del uso de la urna electrónica, pues en 2020 un 91.0% opinó que su uso lo consideraba fácil, mientras que en 2022 fue de un 88.3%
- Ante la pregunta expresa de si le gustaría votar por medio de urna electrónica en las próximas elecciones, hubo una disminución pues en 2022 un 91% respondió que sí, mientras que en 2022 fue de un 85.5%

Con lo descrito en este apartado se intenta hacer un esbozo de las experiencias relevantes del uso de la urna electrónica en México, así como, de los criterios y premisas adoptados por las autoridades para las diferentes etapas de diversos ejercicios recientes. En el siguiente apartado se expondrá una perspectiva diferente para el proceso de adopción del uso de la urna electrónica.

III. PROPUESTA DE ADOPCIÓN

Es imprescindible que, para cualquier esfuerzo de implementación de voto electrónico de forma masiva en un país, se deben plantear al menos dos cuestiones esenciales. Una primera cuestión es contar con una verdadera voluntad y tomar una decisión clara sobre la implementación generalizada de la urna electrónica. Esto implica una comprensión compartida de la necesidad de avanzar desde el método tradicional de votación hacia el uso de urnas electrónicas. Para lograrlo, se tiene que alcanzar un consenso amplio entre todos los actores involucrados, incluyendo autoridades electorales, partidos políticos, ciudadanía y academia, entre otros.

La segunda cuestión, es asegurar ciertos elementos técnicos: el dispositivo debe ser fácil de operar para el usuario y garantizar altos estándares de seguridad.

Asimismo, debe preservar elementos esenciales del voto, como la secrecía y el anonimato, y permitir la auditoría para eliminar cualquier posibilidad de vulneración. Una vez superadas estas cuestiones, se puede estar en posibilidades de emprender estrategias de masificación.

A lo largo de este trabajo se ha reafirmado la importancia de adoptar un enfoque gradual en la implementación de la urna electrónica, evitando saltos abruptos que podrían poner en riesgo su aceptación y viabilidad. Aunado a esto, diferentes voces y autores en la literatura coinciden en la necesidad de una campaña de difusión sólida que familiarice a la ciudadanía con las urnas electrónicas y sus beneficios, incrementando así la aceptación social y la confianza en el sistema⁸⁷.

Aunque las pruebas piloto realizadas hasta ahora han sido valiosas, voces especializadas sugieren que es momento de aumentar el número de casillas con urna electrónica en estos ensayos, ya que, ampliar el alcance a más estados y distritos facilita que la ciudadanía pruebe y se habitúe al modelo de votación electrónica⁸⁸. Este paso permitiría obtener datos más representativos y evaluar de manera más amplia los beneficios y desafíos de la urna electrónica en escenarios de mayor escala, consolidando su funcionalidad y optimizando las condiciones para una eventual adopción masiva en el país.

En este contexto, es innegable señalar la importancia del intercambio de mejores prácticas que ha existido entre los sectores público y privado, ya que ha optimizado procesos y fortalecido la eficiencia en ambos ámbitos. Por lo que, la implementación de tecnologías como la urna electrónica representa una oportunidad clave para integrar prácticas innovadoras y modernizar los procesos electorales mediante lecciones aprendidas del sector privado.

En el presente apartado, se propone una nueva perspectiva para la adopción generalizada de las urnas electrónicas, inspirada en el modelo de Geoffrey Moore ampliamente aplicado en el sector privado. Primero se describe brevemente el modelo y posteriormente se presenta una analogía adaptada al ámbito electoral y los desafíos específicos en el contexto mexicano.

1. Modelo del ciclo de adopción de tecnología de Moore

El modelo de adopción tecnológica de Geoffrey A. Moore, presentado en su influyente libro *Cruzando el Abismo*⁸⁹, es esencial para comprender cómo las nuevas tecnologías logran aceptación en mercados masivos. Basado en el modelo de difusión de innovaciones de Everett Rogers⁹⁰, quien clasifica a los usuarios

87 INE; 2021a; Josep M.^a Reniu Vilamala, *Oportunidades estratégicas para la implementación del voto electrónico*, 4 Revista de Internet, Derecho y Política, 1-11 (2007); INE, 2022a; INE, 2022b.

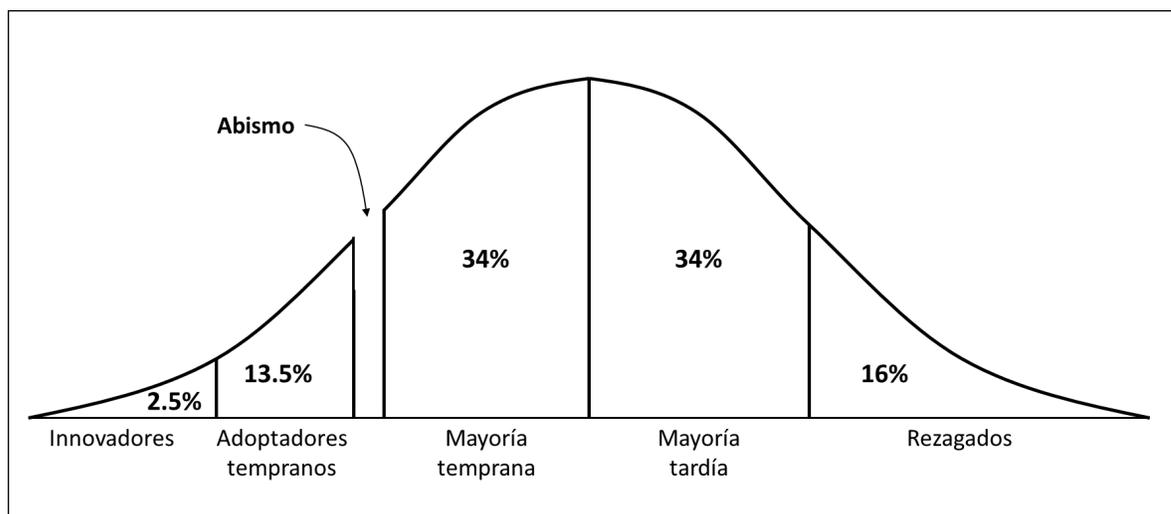
88 INE, 2021b.

89 *Op. cit.* 4.

90 Everett Rogers, *The Diffusion of Innovations* (The Free Press, 2003).

en cinco categorías, la aportación principal de Moore consiste en añadir el concepto del “abismo”, el cual separa a los adoptadores tempranos de la mayoría temprana. Según Moore, muchas innovaciones fracasan en llegar al mercado masivo debido a la dificultad de superar esta brecha crítica. A continuación, se presenta gráficamente esta clasificación:

Figura 2. Clasificación de usuarios según el modelo de adopción de tecnología.



Fuente: elaboración propia con información de Moore.

Moore menciona que estamos frente a una curva de campana, en donde los innovadores están a tres desviaciones estándar de la norma, los adoptadores tempranos y rezagados a dos, y la mayoría temprana y tardía cerca de la media. Así, este modelo, describe cómo las nuevas tecnologías progresan a través de segmentos de mercado en un proceso que va desde un grupo inicial de usuarios entusiastas llamados “innovadores”, hasta lograr una aceptación generalizada en el mercado masivo culminando con un tipo de usuarios llamados “rezagados”. Sin embargo, Moore identifica un punto crítico que divide a los usuarios llamados “adoptadores tempranos” del siguiente tipo llamado “mayoría temprana”, a este punto crítico lo llama “abismo”.

Este abismo representa una fase en la que muchas innovaciones fallan, pues requieren demostrar estabilidad y utilidad práctica para captar la confianza de un público más amplio. Según Moore, superar esta barrera es clave para que una tecnología alcance su adopción masiva, lo cual demanda estrategias específicas que respondan a las necesidades y expectativas de estos usuarios. A continuación, se detallan estos conceptos:

- Innovadores. Son usuarios visionarios y creativos que buscan activamente el cambio, están dispuestos a asumir riesgos significativos para probar nuevas tecnologías, incluso antes de que estén completamente desarrolladas.

Aunque disfrutan compartiendo sus hallazgos, no suelen ser los mejores en difundir sus innovaciones. Representan menos del 2.5% de la comunidad.

- Adoptantes tempranos. Son líderes de opinión cuidadosos y objetivos, prueban las innovaciones cuando ven beneficios claros. Aunque no son tan arriesgados como los innovadores, son receptivos a nuevas ideas y pueden ver el potencial de una tecnología emergente antes que la mayoría. Su éxito e influencia ayudan a impulsar la aceptación de nuevas ideas, y suelen representar el 13.5% de la comunidad.
- Mayoría temprana. Son usuarios pragmáticos que requieren evidencia sólida antes de adoptar una innovación. Una vez que la tecnología ha superado el “abismo,” se convierte en una opción atractiva para ellos, quienes buscan adoptar soluciones que ya sean consideradas estándar en la industria o sociedad. Constituyen el 34% de la comunidad.
- Mayoría tardía. Son usuarios conservadores con aversión al riesgo, adoptan innovaciones solo cuando esta se ha establecido firmemente y los beneficios son claros, a menudo debido a la presión social o económica. Representan un 34% de la comunidad.
- Rezagados. Son escépticos de las innovaciones, perciben el cambio como riesgoso y desafiante a sus paradigmas. Adoptan la tecnología generalmente por razones de necesidad más que por deseo. Este grupo a menudo se resiste al cambio hasta que no tiene otra opción. Constituyen el 16% de la comunidad.

De igual forma, Moore sostiene que cada tipo de usuario se caracteriza por una respuesta particular ante una nueva tecnología. Menciona que cada grupo “representa un perfil psicográfico único: una combinación de psicología y demografía que diferencia sus respuestas de marketing respecto a las de los otros grupos”. De este modo, entender cada perfil y su interacción con los demás proporciona una base esencial para el desarrollo de estrategias marketing más efectivas.

Ahora bien, el abismo consiste en una brecha crítica entre los adoptadores tempranos y la mayoría temprana. Mientras que los adoptadores tempranos están motivados por el deseo de obtener una ventaja competitiva o explorar nuevas posibilidades, la mayoría temprana busca soluciones prácticas y probadas que mejoren su vida o trabajo. También menciona que un aspecto fundamental para ingresar a un nuevo mercado es construir una sólida reputación entre los compradores a través del “boca a boca”.

Así, se debe pasar de un mercado de pruebas piloto o versiones beta de productos o servicios con ciertas deficiencias, que abarcan aproximadamente el 16% del mercado, hacia una oferta completa y robusta que satisfaga plenamente las necesidades del grupo pragmático, el cual representa un 34% del mercado y exige que la tecnología no solo sea funcional, sino también sólida y confiable.

Para tal efecto, Moore expone una serie de elementos que pueden contribuir de manera positiva a que esto sea posible. Estos elementos son:

- **Producto completo.** Ofrecer una versión del producto que resuelva de manera precisa y completa los problemas del nicho elegido (en lugar de intentar satisfacer a todos los segmentos) para asegurar que obtengan todos los servicios y elementos complementarios necesarios para cumplir con sus expectativas y garantizar una experiencia integral. El objetivo es construir una base de clientes pragmáticos satisfechos que sirvan como referencia para acceder a otros segmentos del mercado mayoritario.
- **Selección y atención de un nicho.** Definir un segmento de mercado específico y adaptarse a sus necesidades concretas, esto permite que el producto obtenga una base sólida y se posicione con éxito. Aquí es clave la concentración de recursos de la organización en un nicho bien delimitado y pragmático.
- **Distribución.** Consiste en definir los canales por medio de los cuales llegaremos a los clientes de la mayoría temprana. Dichos canales son: a) ejecutivos empresariales que toman decisiones de alto nivel sobre sistemas complejos para grandes sectores dentro de sus compañías; b) usuarios finales que realizan compras pequeñas para su uso individual o de trabajo; c) jefes de departamento que adquieren soluciones de costo medio para necesidades específicas en sus áreas de trabajo; d) ingenieros, que deciden sobre el diseño de productos y servicios dirigidos a los clientes de su empresa; o e) propietarios de pequeñas empresas que hacen compras modestas pero cruciales, dado su capital limitado y la necesidad de recuperar la inversión.
- **Desarrollo de una estrategia de marketing pragmática.** Consiste en comunicar los beneficios de la tecnología de una forma que apele a la mayoría temprana, que suele ser más cautelosa y menos arriesgada que los adoptadores tempranos. El objetivo es construir credibilidad y confianza mediante pruebas de éxito, testimonios de clientes y el respaldo de otros actores en el mercado que el grupo pragmático considere confiables.
- **Precios.** Consiste en definir un precio conforme con la estrategia seleccionada y de acuerdo con los productos comparables de la competencia. Pueden ser orientados al cliente, al proveedor o a la distribución,

Un ejemplo exitoso de la forma en que cruza el abismo nos lo brinda Moore. Menciona que una empresa de gestión de documentos seleccionó como nicho para cruzar el abismo a los departamentos de asuntos regulatorios en farmacéuticas, que enfrentaban una necesidad urgente de manejar complejos procesos de aprobación de medicamentos (con solicitudes de hasta 500,000 páginas). La lealtad de los clientes no provenía de las áreas técnicas, sino de las jerarquías superiores, quienes vieron el valor de la solución para reestructurar procesos y reducir costos significativos. Esto permitió consolidar una base sólida

de clientes pragmáticos, garantizando ingresos crecientes y estabilidad en el mercado.

El éxito en este nicho inicial impulsó la expansión hacia otros sectores industriales relacionados, como plantas de fabricación, refinerías y el mercado financiero, donde la solución se aplicó a la gestión de transacciones complejas como permutas y derivados. Esto permitió establecer una sólida reputación que facilitó la incursión en nuevos segmentos, comenzando en un nicho con una necesidad crítica.

Por otro lado, existen casos en los que una nueva tecnología no ha podido acceder a mercados masivos. Un ejemplo de ello es una empresa que lanzó al mercado un vehículo de transporte personal eléctrico de dos ruedas. Aunque innovador por su control giroscópico y facilidad de manejo, no logró convertirse en un medio de transporte universal debido a una limitación crítica: su imposibilidad de transitar por escaleras, un obstáculo común en entornos urbanos. A pesar de su atractivo inicial y algunos usos limitados en lugares cerrados, su utilidad práctica no ha alcanzado una adopción masiva.

Estos ejemplos nos ponen de manifiesto que existen diferentes elementos internos y externos que pueden propiciar o no la entrada de una nueva tecnología a mercados masivos. Estos elementos pueden ser una inadecuada selección del nicho, ofrecer un producto incompleto, ya sea por un diseño deficiente que se pasó inadvertido o por una incapacidad para mejorarlo. También es posible que el factor “suerte” entre en la ecuación, como lamentablemente pudo haber sucedido con el concorde.

Aplicar el modelo de Moore al contexto de la urna electrónica ayuda a comprender los desafíos que esta tecnología enfrenta en su camino hacia la adopción masiva. Su introducción implica no solo un cambio técnico, sino también una transformación cultural y política, haciendo que cruzar el abismo sea un proceso complejo. Aunque algunos pueden no considerar la urna electrónica como una tecnología disruptiva en sentido estricto, su implementación modificaría, al menos, el comportamiento de los electores y la dinámica de los procesos electorales tradicionales, lo cual puede limitar una aplicación fiel del modelo de Moore. En la siguiente sección se hará una analogía del modelo aplicado a la urna electrónica

2. Analogía del modelo de Moore a la urna electrónica

Como se mencionó anteriormente, conocer y segmentar a los electores según su perfil psicográfico, es decir, su proclividad hacia el uso de la urna electrónica, resultaría prácticamente imposible, dado que en México los votantes de una casilla específica son seleccionados en función de su domicilio en la sección correspondiente a esa casilla. Por lo tanto, aunque dentro de una sección electoral

seguramente haya personas que buscan activamente cambios tecnológicos (innovadores) o que ven su potencial antes que la mayoría (adoptadores tempranos), sería muy difícil instalar casillas exclusivamente para estos perfiles con el fin de realizar pruebas piloto. De igual manera, no sería viable seleccionar personas con un perfil de mayoría temprana, caracterizadas por su pragmatismo y necesidad de evidencia sólida antes de adoptar una innovación.

De esta forma, intentar cruzar el abismo con una estrategia basada exclusivamente en la segmentación de los perfiles de adopción tecnológica para implementar urnas electrónicas es impráctico debido a la organización electoral basada en domicilios. Esto limita la posibilidad de diseñar pruebas piloto específicas para perfiles innovadores o de mayoría temprana, ya que no se puede seleccionar a los votantes según su apertura al cambio a esta tecnología, aunque definitivamente es un aspecto importante al momento de plantear rutas de acción.

No obstante, es posible identificar a ciertos actores que podrían encajar en los perfiles definidos según su competencia, posición e interés en la adopción masiva de esta tecnología. Por ejemplo, los innovadores serían principalmente las autoridades electorales, como el Instituto Nacional Electoral (INE) y los organismos locales, quienes han promovido la implementación no solamente de urnas electrónicas mediante pruebas piloto, sino de otros procesos con la intención de modernizar la función electoral con el uso de tecnología. Estos actores, al adoptar la tecnología tempranamente, actúan como motores de cambio, aunque su influencia inicial se limite a pruebas piloto: controladas y de alcance reducido.

Los adoptadores tempranos incluirían a instituciones educativas, organizaciones de la sociedad civil y algunos partidos políticos, entre otros, que han respaldado activamente la implementación de urnas electrónicas en sus procesos internos. A diferencia de los innovadores, estos adoptadores tempranos no solo reconocen el potencial tecnológico, sino que también han experimentado beneficios concretos, como la eficiencia y la transparencia que estas urnas aportan a los comicios. Sin embargo, aunque muestran interés en el uso de urnas electrónicas, estos ejercicios no son vinculantes; por ello, el sistema aún debe ganar la confianza de una mayor parte de la sociedad para trascender las pruebas piloto y lograr una adopción generalizada.

Por su parte, para lograr una adopción masiva, la mayoría temprana debería comprenderse definitivamente de votantes con un perfil pragmático, que requieren evidencias claras y visibles de que la tecnología es efectiva, segura y viable antes de aceptar su uso en elecciones generales. Para este grupo, será clave ver que las urnas electrónicas ya se utilizan de manera exitosa en regiones (o países) similares y que su implementación en México viene acompañada de estabilidad, confiabilidad y beneficios tangibles. Para ello, sería esencial aumentar el número de ejercicios con urnas electrónicas, tanto vinculantes como no vinculantes, así como extender su espectro a más territorios en México.

Además, valdría la pena tomar en cuenta a las personas que ya han votado con urna electrónica, por lo que habría que repetir ejercicios en aquellos lugares en donde ha tenido éxito. Aunado a esto, aunque resulta complejo seleccionar votantes según su perfil, sí sería posible elegir a funcionarios de casilla con inclinación hacia el uso de nuevas tecnologías. Asimismo, se podría convocar a aquellos con experiencia previa en casillas con urna electrónica, de manera que actúen como portavoces y contribuyan a la difusión de esta innovación.

Una vez cruzado el abismo y con la aceptación de la mayoría temprana hacia el uso de la urna electrónica, alcanzar a los segmentos de la mayoría tardía y los rezagados se vuelve un proceso menos complejo. Estos grupos adoptarán la tecnología cuando los beneficios sean evidentes o cuando no exista otra opción.

3. El abismo y sus barreras

El abismo, según el modelo de Moore, representa la brecha crítica que existe entre los adoptadores tempranos y la mayoría temprana, y es quizás en este punto donde la adopción de urnas electrónicas en México se ha detenido. La mayoría temprana, que incluye a la mayoría de los votantes, sigue siendo cautelosa y escéptica. La falta de pruebas convincentes a gran escala, combinada con preocupaciones de desconfianza, ha impedido que esta tecnología gane una aceptación más amplia.

En este sentido, estamos frente a un desafío complejo que no solo abarca la implementación tecnológica, sino también aspectos sociales, culturales, legales y políticos. El éxito de este proceso dependerá en gran medida de una voluntad firme y evidente, así como de la capacidad de las autoridades electorales y demás actores para superar las barreras identificadas. Entre las más significativas se encuentran la desconfianza pública, las limitaciones tecnológicas, la resistencia política y las diferencias regionales.

- **Desconfianza Pública.** Sin duda, la desconfianza que persiste hacia el uso de la urna electrónica, así como de cualquier medio electrónico de votación, constituye la principal barrera para su adopción. Este desafío no es exclusivo de México, ya que en diversas partes del mundo continúa siendo un tema que demanda considerable atención por parte de las autoridades. En algunos casos, esta desconfianza no ha sido resuelta, lo que incluso ha llevado a renunciar a su implementación, por lo que no superar esta barrera en México podría impedir que la implementación de la urna electrónica logre cruzar el abismo hacia la adopción masiva. Además, México arrastra una historia marcada por episodios de fraude electoral que han debilitado la confianza pública; un ejemplo de ello son las elecciones de 1988 en donde aún ronda el fantasma de la “caída del sistema”.

- Esta desconfianza provoca que cualquier forma de votación electrónica, incluida la urna electrónica, sea recibida con suspicacia. Incluso a nivel local en México se han registrado casos de alteración en sistemas de votación electrónica, como ocurrió con el voto por internet para residentes en el extranjero en las elecciones de Chiapas en 2015. Por lo tanto, cualquier innovación tecnológica en el proceso electoral debe ser acompañada de un esfuerzo concertado para construir confianza pública.
- Limitaciones Tecnológicas. Aunque la mayoría de la población en México reside en entornos urbanos, para extender el uso de la urna electrónica a nivel nacional es crucial comprender las desigualdades en infraestructura tecnológica, disponibilidad de energía eléctrica y brecha digital, especialmente entre áreas urbanas y rurales. Estas disparidades presentan un desafío significativo para la implementación de urnas electrónicas, ya que la conectividad y el acceso a la tecnología varían considerablemente en todo el país. Por lo tanto, es importante que se asegure una inversión estratégica en infraestructura tecnológica y en conectividad.
- Diferencias Regionales. México es un país de gran diversidad geográfica, social, económica y cultural, lo que impacta la aceptación de nuevas tecnologías. Mientras algunas regiones podrían estar preparadas para adoptar urnas electrónicas, otras requerirán más tiempo y apoyo. La variedad en el nivel de alfabetización digital del electorado añade complejidad al proceso; votantes en áreas rurales o con acceso limitado a la tecnología podrían enfrentar dificultades para adaptarse a esta modalidad de votación, generando una posible resistencia adicional a su adopción masiva.
- Resistencia Política. Aunque el consenso en torno al uso de la urna electrónica entre los actores políticos ha ido en aumento, no debe olvidarse que en el ámbito político las circunstancias suelen ser altamente coyunturales. Es así que, durante el proceso de construcción de un acuerdo general que derive en normas o leyes para el uso generalizado de la urna electrónica, existe el riesgo de no alcanzar el consenso necesario, lo cual podría impedir cruzar el abismo hacia su adopción masiva. Es importante destacar que, aunque en México no existe aún un marco normativo formal derivado de la Constitución o de una ley general que estipule expresamente el uso de la urna electrónica, esto no ha representado una barrera significativa para la realización de los ejercicios que se han llevado a cabo hasta ahora.

En conclusión, el modelo de Moore ofrece un marco valioso para entender los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de urnas electrónicas en México. Al aplicar este modelo, se puede identificar no solo las barreras que han impedido la adopción hasta ahora, sino también las estrategias que podrían permitir a esta tecnología cruzar el abismo y convertirse en un estándar en las elecciones mexicanas.

4. Elementos para superar el abismo

En México, durante más de dos décadas se han llevado a cabo pruebas piloto vinculantes de la urna electrónica en distintas circunstancias, así como ejercicios de votación interna en diversas organizaciones. No obstante, no se ha logrado su adopción generalizada. Sin duda alguna, una perspectiva que debería acompañar cualquier esfuerzo de implementación masiva es ganarse la confianza del electorado, tanto en su facilidad y seguridad operativa (sencillez, anonimato, confidencialidad o secrecía en el voto, entre otros), como en la inviolabilidad de sus resultados (transparencia, integridad, verificabilidad o auditabilidad).

Con lo anterior en mente, para superar el abismo es crucial implementar una estrategia bien estructurada que incluya los elementos mencionados en el modelo de Moore. De este modo, respecto a la adopción de la urna electrónica, los elementos que aplican pueden ser: contar con un producto completo, atención de un nicho específico, canales de distribución y campañas de difusión. En seguida, se detalla cada elemento:

A. Producto completo

Para superar el abismo es fundamental contar con un producto completo que vaya más allá de la simple introducción de un nuevo dispositivo de votación. Este producto debe integrar diversos elementos clave orientados a ganar la plena confianza del electorado. Entre estos componentes destacan: establecer un estándar nacional de hardware y software, asegurar una infraestructura sólida y la capacitación adecuada, garantizar la transparencia en cada etapa del proceso, implementar estándares avanzados de ciberseguridad, establecer una interfaz de uso accesible y construir un consenso político amplio. A continuación, se describen cada uno de estos componentes:

- **Un solo modelo de urna.** Es fundamental establecer un estándar nacional de hardware y software para las urnas electrónicas, tanto en elecciones federales como estatales. Dado que en México la instalación de casillas es una responsabilidad de la autoridad electoral nacional, resulta conveniente que dicho estándar emane de este nivel, lo cual garantizaría una experiencia uniforme para los votantes y facilitaría la supervisión mediante parámetros claros de evaluación y auditoría. Este enfoque proporcionaría una estructura sólida y reconocida, que pueda ser entendida y respaldada tanto por los ciudadanos como por las instituciones.
- **Aseguramiento de Infraestructura.** Una de las premisas establecidas en pruebas piloto anteriores fue que los domicilios donde se instalaron casillas con urna electrónica contaran con energía eléctrica, techo y mobiliario adecuado, minimizando así la necesidad de ajustes adicionales;

es fundamental garantizar que estos requisitos se mantengan. No obstante, en zonas rurales, esto podría resultar más complicado y demandar una inversión considerable. Además de estos requisitos físicos, se necesitará una inversión significativa en hardware, sistemas de respaldo, redes seguras y centros de datos capaces de gestionar grandes volúmenes de información de manera rápida y confiable.

- **Capacitación de funcionarios.** La capacitación de los funcionarios electorales es fundamental para asegurar que puedan resolver cualquier problema técnico que surja durante el proceso de votación. Idealmente, deben estar plenamente familiarizados con la tecnología y poseer habilidades de comunicación claras y efectivas para instruir a los votantes en el uso de las urnas electrónicas, generando así confianza en el proceso.
- **Transparencia.** En concordancia con el principio de máxima publicidad, este componente requiere una comunicación proactiva sobre la implementación de las urnas electrónicas en todas sus etapas, desde la preparación de la jornada electoral hasta la auditoría de resultados. No solo las autoridades electorales, sino todos los actores involucrados pueden compartir información detallada sobre las medidas de seguridad que resguardan los votos y los pasos específicos que garantizan la integridad del proceso electoral. Además, difundir casos de éxito puede fomentar la participación activa de la ciudadanía en este desarrollo.
- **Seguridad cibernética.** La protección de los sistemas utilizados en las urnas electrónicas es fundamental para prevenir ciberataques y accesos no autorizados que comprometan el proceso electoral. Esto exige la implementación de estrictos estándares de seguridad, como la encriptación de datos, sistemas de autenticación robustos y protocolos de respuesta rápida ante incidentes. La ciberseguridad no solo resguarda la integridad de los votos, sino que también refuerza la confianza de los votantes en la invulnerabilidad del sistema, aumentando su disposición a utilizar las urnas electrónicas. Además, estos sistemas podrían someterse a pruebas de seguridad realizadas por grupos especializados, tal como ocurre en Estados Unidos.
- **Fácil usabilidad.** La interfaz de usuario de la urna electrónica estándar debería ser intuitiva y accesible, diseñada con elementos de experiencia de usuario (UX) que guíen visualmente al votante en cada paso del proceso, minimizando la posibilidad de error. Esto incluye pantallas claras con indicaciones visuales precisas, tiempos de respuesta rápidos y la opción de regresar y verificar la selección antes de confirmar el voto. Además, sería deseable que contaran con accesibilidad para personas con capacidades diferentes, como opciones de audio y configuraciones de contraste. Esto fortalecería la inclusión del sistema, generando confianza y disposición para su uso en futuras elecciones.

- **Acuerdo sostenido.** El consenso político para implementar de forma masiva la urna electrónica debe mantenerse durante todo el proceso de implementación. Una vez tomada la decisión, es esencial que esta voluntad se sostenga de manera constante, ya que cualquier debilitamiento podría comprometer el éxito de la iniciativa. Para ello, resulta fundamental desarrollar una estrategia que consolide un respaldo sólido en torno a esta tecnología, creando alianzas con partidos políticos, organizaciones de la sociedad civil y otros actores clave que legitimen su adopción, incluso mediante ajustes al marco normativo si fuera necesario.

B. Selección del nicho

Un segundo elemento para superar el abismo consiste en seleccionar un segmento de mercado específico y ajustarse a sus necesidades particulares, lo cual permite al producto consolidar una base sólida y lograr un posicionamiento efectivo. Entre los aspectos más relevantes para esta estrategia se encuentran la identificación de zonas geográficas específicas, la capacitación de funcionarios de casilla y la implementación de ejercicios adicionales. A continuación, se detallan estos componentes:

- **Definición de zonas geográficas.** Es clave que se sigan haciendo ejercicios en áreas con alta conectividad y familiaridad tecnológica, como regiones urbanas (quizás con una población joven y educada. Esto permite construir casos de éxito que sirvan de referencia para áreas con menor infraestructura. Superadas las barreras iniciales, el uso de urnas electrónicas podrá expandirse, adaptándose a las condiciones particulares de cada región y estableciendo una base sólida para su implementación a nivel nacional. Además, es importante llevar a cabo estos ejercicios en áreas de baja polarización política para minimizar posibles conflictos durante o después de los procesos de votación.
- **Selección y capacitación de funcionarios.** Sin perder de vista los valores democráticos y respetando los procesos de insaculación para seleccionar a los integrantes de la mesa directiva de casilla, es deseable que estos reciban capacitación y estén familiarizados con la tecnología. Esto con el fin de servir como aliados en el uso de urnas electrónicas el día de la jornada electoral. Aquellos con habilidades de comunicación podrán instruir a los votantes y atender sus inquietudes, generando confianza en el sistema y reforzando la percepción de profesionalismo.
- **Ejercicios adicionales.** Es recomendable ampliar el número de ejercicios no vinculantes que permitan probar el producto completo, especialmente en áreas donde se planea instalar casillas para elecciones vinculantes. Esto facilitaría que el electorado se familiarice con el sistema antes de su

implementación en elecciones oficiales. Quizás estos ejercicios se puedan considerar como una meta dentro de la evaluación del personal adscrito al Servicio Profesional Electoral Nacional.

C. Canales de distribución

De acuerdo con el modelo de Moore, el tercer elemento que consideraremos son las vías para llegar a la mayoría temprana. Estos canales de distribución incluyen personas o grupos estratégicos con capacidad de decisión, cuyo rol es fundamental para influir y facilitar la adopción inicial de una tecnología o producto en diversos niveles organizacionales y del mercado. Para el tema que nos ocupa, es innegable que las autoridades electorales son los principales impulsores de esta tecnología y deben continuar con ese compromiso como hasta hoy, sin embargo, se plantearán algunos otros componentes a continuación:

- **Partidos Políticos.** Son actores clave que pueden extender el uso de urnas electrónicas para sus procesos electorales internos, además de apoyar su uso públicamente para elecciones oficiales. Con esto se puede ayudar a reducir el escepticismo entre sus bases y facilitar la adopción de la tecnología entre los votantes.
- **Instituciones educativas y centros de investigación.** Además de implementar esta tecnología en sus comicios internos, estas instituciones pueden actuar como aliados en la evaluación y auditoría del sistema, proporcionando un respaldo técnico y neutral que valide la seguridad y eficacia de las urnas electrónicas. Asimismo, miembros de sus claustros que sean entusiastas de esta tecnología podrían contribuir activamente al proceso.
- **Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC).** Las OSC que promueven la democracia y la transparencia electoral pueden desempeñar un papel crucial como intermediarios de confianza, ayudando a educar al público y sobretodo observando los procesos de implementación para asegurar su integridad.
- **Grupos de votantes.** Es esencial que los ciudadanos comprendan cómo funcionan los procesos de las urnas electrónicas, cómo se garantiza la seguridad de su voto y cómo se lleva a cabo el conteo. Para lograrlo, es necesario implementar una campaña educativa dirigida a todos los grupos demográficos, con especial enfoque, por ejemplo, en perfiles de adoptadores tempranos o mayoría temprana, así como, en los habitantes de las zonas donde se planea instalar estas urnas. La selección de estos perfiles podría realizarse mediante una convocatoria estratégica que atraiga a votantes interesados en esta tecnología para su capacitación.

D. Campañas de difusión

El cuarto elemento esencial para cruzar el abismo, de acuerdo con el modelo de Moore, es una campaña de difusión orientada a construir confianza y credibilidad en la mayoría temprana, que necesita pruebas claras sobre la viabilidad y confiabilidad del producto. A continuación, se detallan los componentes clave para una campaña de difusión efectiva en la implementación de la urna electrónica:

- **Segmentación de públicos clave.** Es fundamental definir un estilo de comunicación claro y adecuado para la mayoría temprana, ofreciendo evidencia y pruebas tangibles que respalden la adopción del producto. También es clave dirigirse a segmentos específicos que pueden influir en otros grupos, como líderes de opinión, organizaciones de la sociedad civil y comunidades estratégicas.
- **Demostraciones y casos de éxito.** Mostrar casos de éxito en contextos similares resulta esencial. La campaña debe incluir demostraciones prácticas y pruebas piloto documentadas en lugares con características similares a las áreas donde se planea instalar urnas electrónicas. Estos casos deben ser publicitados ampliamente, destacando la eficacia y los beneficios tangibles del producto para consolidar la confianza del público. También, la prueba social es un aspecto fundamental.
- **Transparencia en seguridad y confianza.** Para abordar las dudas, la campaña debe comunicar de forma transparente los protocolos de seguridad, confiabilidad y precisión, respondiendo a las principales inquietudes. Las auditorías independientes y los análisis técnicos detallados, junto con las certificaciones de expertos reconocidos, deben ser una parte integral de los materiales de difusión.
- **Adaptación cultural.** La campaña debe ser culturalmente sensible y adaptada a las diferentes regiones y grupos demográficos de México. Esto implica utilizar una variedad de medios de comunicación, incluyendo radios comunitarias, redes sociales, televisión, así como, programas educativos en escuelas. Es importante que el mensaje sea claro, accesible y relevante para cada grupo y que se aborden de manera efectiva las preocupaciones específicas de cada comunidad.
- **Medios de Comunicación.** En este sentido, el rol de los medios de comunicación es fundamental, por lo que es clave construir alianzas estratégicas con ellos. Asimismo, involucrar a líderes comunitarios en las campañas de difusión resulta esencial para generar confianza; los mensajes deben ser claros y respaldados por figuras de credibilidad en cada comunidad. Esta colaboración garantiza que la información llegue a los ciudadanos de forma confiable y persuasiva.
- **Comunicación continua.** Para consolidar el interés y la confianza, la campaña

debe ser permanente, al menos durante el proceso de adopción masiva, y adaptativa, ofreciendo actualizaciones regulares y respondiendo a nuevas dudas o desarrollos en la implementación. La comunicación constante es crucial para evitar malentendidos o la pérdida de confianza a lo largo del tiempo.

Hasta aquí se han delineado los componentes clave de cada elemento necesario en un esfuerzo integral para cruzar el abismo y alcanzar una adopción generalizada de esta nueva tecnología. Sin embargo, para que esta implementación sea exitosa, es fundamental considerar ciertos elementos transversales que deben acompañarla de manera continua.

- **Adaptación del Marco Legal.** Independientemente de la estrategia seleccionada, será imprescindible evaluar y efectuar los ajustes necesarios en el marco legal, los cuales deben proporcionar estabilidad normativa que respalde tanto el inicio de la implementación como su desarrollo progresivo. Contar con un marco legal adecuado ofrece protección a largo plazo y minimiza posibles obstáculos o resistencias que puedan surgir durante el proceso de transición tecnológica.
- **Colaboración Internacional.** La experiencia de otros países en la implementación de urnas electrónicas puede proporcionar lecciones valiosas para México. La colaboración internacional, a través del intercambio de buenas prácticas en materia de seguridad cibernética puede ayudar a las autoridades mexicanas a superar los posibles desafíos en materia de seguridad. Además, la observación internacional puede añadir una capa adicional de legitimidad y confianza en el proceso.
- **Inversión continua.** La inversión en infraestructura, capacitación y seguridad cibernética debe ser continua y sostenida a lo largo del tiempo. No se trata solo de implementar la tecnología, sino de mantenerla y actualizarla para garantizar su fiabilidad y seguridad en el futuro.

Tanto las autoridades electorales como especialistas han discutido la necesidad de una implementación gradual de la urna electrónica en México. Esta gradualidad podría inspirarse en la visión del modelo de Moore, integrando todos los componentes clave o, al menos, aquellos que garanticen un producto lo más completo posible y con una selección cuidadosa de regiones y perfiles para futuros ejercicios (vinculantes o no), comenzando en áreas específicas y extendiéndose de forma progresiva a nivel nacional.

En este contexto, incrementar la cantidad de ejercicios, haciéndolos más frecuentes y cubriendo un amplio espectro geográfico, sería esencial. Esto permite generar casos de éxito locales y corregir posibles fallos, aplicando las lecciones aprendidas en estas áreas a regiones más rezagadas.

Como un elemento adicional a alguna estrategia de implementación, sería valioso considerar que, en futuras pruebas piloto, se ofrezcan tanto el

método tradicional como la urna electrónica, permitiendo al votante elegir en el momento su método preferido. Esto ayudaría a identificar el porcentaje de entusiastas tecnológicos y las casillas o zonas con mayor inclinación hacia el uso de la tecnología, facilitando así la concentración de esfuerzos de difusión en esas áreas. Aunque esta estrategia podría requerir una inversión considerable, su costo puede amortizarse en el largo plazo, ya que, con un modelo estándar de urna electrónica, tanto el hardware como el software estarían diseñados para un uso prolongado.

Finalmente, sería fundamental que cualquier esfuerzo de implementación masiva de la urna electrónica se realice bajo un enfoque sólido de política pública, manteniendo coherencia con su núcleo duro a lo largo de todo el proceso⁹¹. Un ejemplo relevante es la ENCCIVICA, cuya estrategia de política pública se diseñó para mitigar el desencanto hacia la democracia tras el proceso de transición democrática en México⁹². Este enfoque garantiza que la adopción de la tecnología no solo responda a necesidades operativas, sino que se alinee con el fortalecimiento de la confianza y el compromiso ciudadano en el sistema electoral.

IV. CONCLUSIONES

La adopción masiva de urnas electrónicas en México implica una transformación institucional profunda, redefiniendo la relación entre el votante y el sistema electoral, para lo cual se vuelve útil una visión integral desde un enfoque de política pública. En definitiva, este esfuerzo debe centrarse en ganar la confianza ciudadana, bajo el supuesto de que la adopción de esta tecnología contribuye al fortalecimiento genuino de la democracia.

Como elemento constitutivo esencial, debe existir una firme voluntad de llevar a cabo una implementación de esta envergadura, idealmente no solo como una tendencia o simple “tecnologización”, sino reconociendo sus beneficios y trabajando activamente para superar sus limitaciones. Una vez que se cuenta con esta voluntad inicial y permanente, se puede pensar en estrategias sostenidas que posibiliten el éxito en la implementación.

En este contexto, y con la intención de aportar una visión diferente a los esfuerzos que se han implementado en México, valdría la pena considerar el modelo de adopción de tecnología de Moore. Este modelo, coincidente con una implementación gradual, básicamente plantea una forma de llegar a segmentos masivos a partir de grupos pequeños usuarios fanáticos de la tecnología. A esto le llama “cruzar el abismo”, por su dificultad en superar sus barreras, para lo cual

91 Mauricio Merino, Políticas públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos. Gobierno y Políticas Públicas (Centro de Investigación y Docencia Económicas, 2013).

92 INE, Estrategia Nacional de Cultura Cívica 2017-2023 (Instituto Nacional Electoral, 2016).

se deben tener en cuenta diferentes elementos.

En un primer momento se debe contar con un producto completo cuyos componentes estén orientados a ganar la plena confianza del electorado. Estos aspectos pueden ser contar con solo modelo de urna a nivel nacional, un aseguramiento de Infraestructura, capacitación a los funcionarios, de fácil uso, transparencia y seguridad cibernética, así como un acuerdo político sostenido.

Un segundo elemento es identificar y atender eficazmente un nicho. Esto implica comenzar en zonas con alta conectividad y familiaridad tecnológica, para luego expandirse progresivamente a otras regiones. Se debe seleccionar funcionarios, tanto electorales como de casilla, que estén familiarizados con la tecnología, quienes, tras recibir una capacitación adecuada, podrán apoyar y guiar a los votantes en el uso de las urnas electrónicas. Asimismo, resulta fundamental incrementar el número de ejercicios con urnas electrónicas, ya que, en los recientes procesos vinculantes en México, estas se han utilizado en menos del tres por ciento de las casillas. Desde la perspectiva del modelo de Moore, este porcentaje indica que aún podríamos estar lejos de superar el abismo. Por lo que idealmente se tendría que alcanzar un nivel cercano al 16 por ciento.

El tercer elemento consistiría en ampliar el número de alianzas con diferentes personas o grupos cuyo rol es fundamental para influir y facilitar la adopción. Estos actores son partidos políticos e instituciones educativas, que pueden ampliar el uso de urnas electrónicas en sus procesos internos, organizaciones de la sociedad civil, que coadyuven como vigilantes del proceso de implementación, así como, ciertos grupos de votantes que reciban capacitación al respecto.

Finalmente, es necesaria una campaña de difusión culturalmente adaptada, diseñada desde la política pública para sensibilizar al electorado sobre los beneficios y la seguridad de la urna electrónica. Se debe ofrecer evidencia del funcionamiento de la nueva tecnología a los grupos pragmáticos, así como, se debe difundir demostraciones de casos de éxito de forma transparente. Los esfuerzos de comunicación deben estar respaldados por auditorías públicas y por la participación activa de organismos independientes.

Además de estos elementos, es necesario contar con algunos aspectos transversales, como lo es contar con un marco normativo armónico al proceso de implementación, intercambiar buenas prácticas derivadas de experiencias internacionales, además de realizar una inversión continua, principalmente en infraestructura, capacitación y seguridad cibernética.

Aunque el presente trabajo ofrece una visión original, el modelo de Moore, diseñado principalmente para el ámbito comercial, puede no capturar por completo las complejidades del entorno electoral mexicano. Sería ingenuo suponer que representa una solución total para la implementación masiva de la urna electrónica, ya que existen factores específicos del proceso electoral que pueden quedar fuera de este marco teórico. Sin embargo, este análisis no solo

podría ser relevante en el ámbito académico, sino que también puede tener un valor práctico considerable para la formulación de políticas públicas en esta materia. Es esencial realizar más análisis y estudios empíricos para tener una propuesta más completa.

V. BIBLIOGRAFÍA

- A. Prakash, *The EVM Story: A Decade of Electronic Voting in India* (Election Commission of India, 2009).
- Alex Halderman, *Security Problems in India's Electronic Voting System* (CRCS Lunch Seminar) (2011), Consultado el 15 de septiembre de 2024 en: <https://youtu.be/mCg3KUtkypo?si=KEJGwegEbQN33Irn>
- Alfonso Ayala Sánchez, *El voto electrónico en el mundo*, en *Democracia en la Era Digital*, 65-96 (Alfonso Ayala Sánchez coord., LXII Legislatura H. Congreso del Estado de Veracruz, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2012).
- Bruno de Vuyst y Alea M. Fairchild, *Experimenting with Electronic Voting Registration: The Case of Belgium*, 2 *The Electronic Journal of e-Government*, 87-90 (2005).
- Carlos Vegas González, *The New Belgian E-voting System*. *Computer Science, Political Science, Electronic Voting* (2012).
- Danny De Cock y Bart Preneel, *Electronic Voting in Belgium: Past and Future*. Conference Paper (Octubre 2007). DOI:10.1007/978-3-540-77493-8_7 · Source: DBLP
- David Kirshbaum Alemán, *Voto electrónico en México: El estudio del caso Jalisco* (Tesis de maestría) (Instituto Nacional Electoral, 2011).
- Enrique A. Chaparro, *Objeciones a los sistemas de voto electrónico*, III Congreso Argentino de Derecho Electoral (2016).
- Everett Rogers, *The Diffusion of Innovations* (The Free Press, 2003).
- Federico Heinz, *¿Qué necesitamos para confiar en un mecanismo de voto electrónico?*, en *Voto electrónico: los riesgos de una ilusión*, 87-92 (Beatriz Busaniche et al., comps., Fundación Vía Libre y Fundación Heinrich Böll, 2008).
- Fernando Barrientos del Monte, *Pertinencia técnica y oposición social al voto electrónico*, 3 *Revista de Administración Pública* 126, 91-107 (2011).
- Fernando Tuesta Soldevilla, *El voto electrónico*, en 3 *Elecciones*, 55-80 (2004).
- ___, *El voto electrónico*, en *Tratado de derecho electoral comparado*, 952-974 (Dieter Nohlen et al. comps., 2ª Ed., Fondo de Cultura Económica, 2007).
- Geoffrey Moore, *Cruzando el abismo: Cómo vender productos disruptivos a consumidores generalistas* (Grupo Planeta España, 2015).
- Guido Schryen, *Security aspects of Internet voting*. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Science. Hawaii, USA, 1-9 (2004).
- Guillermo Eugenio Feierherd, Armando Eduardo De Giusti, Patricia Mabel Pesado y Beatriz O. Depetris, *Una aproximación a los requerimientos de software*

- de voto electrónico en Argentina, Comunicación presentada al X Congreso Argentino de Ciencias de la Comunicación (2004).
- Helio Gastaldi y Rosi Rosendo, *Urna eletrônica no Brasil. Mudanças no processo eleitoral e no comportamento dos eleitores*, 2 Revista Latinoamericana de Opinión Pública, 73-107 (2013).
- Homero Ramos Gloria, *Urna electrónica coahuilense y el reto de Coahuila*, 20 Justicia Electoral, Revista del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, 81-84 (2005).
- IDEA Internacional, *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. International Institute for Democracy and Electoral Assistance (2011).
- INE, *Estrategia Nacional de Cultura Cívica 2017-2023* (Instituto Nacional Electoral, 2016).
- _____. (2022a). Informe de evaluación de la implementación del proyecto de Voto Electrónico. Consultado el 12 de octubre de 2024 en <https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/141965/CGex202209-07-ip-8.pdf>
- _____. (2022b). Memoria del Foro Voto Electrónico: Posibilidades y Desafíos para su Instrumentación en México. Consultado el 12 de octubre de 2024 en <https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/151211/coe-1so-28-03-2023-p06.pdf>
- _____. (2023a). Acuerdo del Consejo General del Instituto Nacional Electoral por el que se aprueba instrumentar la urna electrónica, en modalidad de prueba piloto vinculante, en una parte de las casillas especiales del proceso electoral concurrente 2023-2024, así como sus lineamientos y anexos (INE/CG637/2023).
- _____. (2023b) Acuerdo de la Comisión Temporal de Seguimiento a los Procesos Electorales Locales 2023 por el que se aprueba cancelar el voto electrónico, en la totalidad de las casillas que forman parte de la modalidad de la prueba piloto vinculante del Proceso Electoral Local 2022-2023 en Coahuila. (INE/COTSPEL2023/023/2023).
- Instituto Electoral y de Participación Ciudadana de Coahuila. *Urna electrónica de Coahuila. Cuadríptico* (2010). <https://www.sefincoahuila.gob.mx/sistemas/iepc/urna/cuadripticoOK.pdf>
- Jairo Nicolau, *Impact of Electronic Voting Machines on Blank Votes and Null Votes in Brazilian Elections in 1998*, 3 Brazilian Political Science Review, 3-20 (2015).
- José Thompson, *La experiencia reciente del voto electrónico en América Latina: avances y perspectivas*, 7 Revista de Derecho Electoral, 1-35 (2009).
- Josep M.^a Reniu Vilamala, *Algunas certezas (pocas) sobre la introducción del voto electrónico*, 3 Revista de administración pública, 31-52 (2011).
- _____, *Ocho dudas razonables sobre la necesidad del voto electrónico*, 6 IDP. Revista de Internet, Derecho y Política, Universitat Oberta de Catalunya 32-44 (2008).
- Josep M.^a Reniu Vilamala, *Oportunidades estratégicas para la implementación*

- del voto electrónico*, 4 Revista de Internet, Derecho y Política, 1-11 (2007).
- Juan Rial, *El voto electrónico en América Latina. Consideraciones sobre su implementación*, 126 Revista de Administración Pública, 79-90 (2011).
- Letizia Caporusso, *Voto electrónico y voto por internet: Confianza, participación e identidad*, 126 Revista de Administración Pública, 13-30 (2011) ISSN 0482-5209.
- Luis Panizo Alonso, Aspectos tecnológicos del voto electrónico, Documento de Trabajo N.º 17 (2007). https://www.researchgate.net/publication/259668840_Aspectos_tecnologicos_del_voto_electronico
- Mahendra Singh Rana, *India Votes: Lok Sabha & Vidhan Sabha Elections 2001-2005* (Sarup, 2006).
- Marcelo José García Farjat, *Nuevas tecnologías, promesas y alienación tecnológica: una mirada crítica del fenómeno del voto electrónico como dispositivo técnico moderno*, 2 ArtefaCToS. Revista de estudios de la ciencia y la tecnología, 71-99 (2021).
- María Dálva Kinzo, *La consolidación de la democracia en Brasil: El rol de la tecnología en las elecciones*, 2 Journal of Latin American Studies, 223-245 (2003).
- María Inés Tula, *Democracia, elecciones y nuevas tecnologías. El voto electrónico*. 2 Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública, 9-21 (2012).
- Mauricio Merino, *Políticas públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos. Gobierno y Políticas Públicas* (Centro de Investigación y Docencia Económicas, 2013).
- Maximilian Herstatt y Cornelius Herstatt, *India's Electronic Voting Machines (EVMs): Social construction of a "frugal" innovation*, 86 Working Papers, Hamburg University of Technology (TUHH), Institute for Technology and Innovation Management (2014).
- Miguel Ángel Presno Linera, *El voto electrónico y el mito de Prometeo*, en *Libertades, democracia y gobierno electrónicos*, 149-170 (Lorenzo Cotino Hueso, coord., Editorial Comares, 2006).
- Miguel González Madrid, *El uso de medios de votación electrónica. Una mirada global de su problemática y las exigencias normativas*, 3 International Journal of Business, Humanities and Technology, 34-71 (2020).
- Ninfa Elizabeth Hernández Trejo, *El voto electrónico en la construcción de un modelo de democracia electrónica*, 47 Estudios Políticos, 61-85 (2019).
- Peter Wolf, Rushdi Nackerdien y Domenico Tuccinardi, *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. Policy Papers (IDEA Internacional, 2011). Recuperado de: <https://www.idea.int/publications/catalogue/introducing-electronic-voting-essential-considerations>.
- Político, *The nation's best hackers found vulnerabilities in voting machines — but no time to fix them* (2024). Consultado el 1 de octubre de 2024 en <https://www.politico.com/news/2024/08/12/hackers-vulnerabilities-voting-machines->

- elections-00173668
- R. Michael Alvarez y Thad Hall, *Point, Click & Vote: The Future of Internet Voting* (Brookings Institution Press, 2008).
- R. Michael Alvarez, Thad E. Hall y Morgan H. Llewellyn, *Are Americans Confident Their Ballots Are Counted?*, 3 *The Journal of Politics*, 754–766 (2008). <https://doi.org/10.1017/S0022381608080730>
- Ripima Narzary, *Democracy at Risk: An Analysis of Electronic Voting Machines Security And Their Impact On Indian Democracy*, 1 *Psychology and Education Journal*, 2928-2935 (2021).
- Rocío Morales Álvarez, *Voto electrónico en México: situación actual y perspectivas*. Ponencia presentada en el Congreso Redipal Virtual, Red de Investigadores Parlamentarios en Línea (2022).
- Rodney Smith, *International Experiences of Electronic Voting and Their Implications for New South Wales* (New South Wales Electoral Commission, 2009).
- Rosa Borge, *La participación electrónica: estado de la cuestión y aproximación a su clasificación*, 1 IDP. *Revista de Internet, Derecho y Política UOC* [artículo en línea], 1-15 (2005). <http://www.uoc.edu/idp/1/dt/esp/borge.pdf> ISSN 1699-8154
- Rubén Martínez Dalmau, *Observación electoral internacional y voto electrónico: el caso de Venezuela*, en AA. VV. *Observación electoral internacional. Sentido, actores y retos*, 95-113 (Roberto Cuellar et al. comps., Ediciones del CEPS, 2008).
- Sanjay Kumar y Ekta Walia, *Analysis of electronic voting system in various countries*, 5 *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 1825-1830 (2011).
- Sarah Everett, Kristen K. Greene, Michael D. Byrne, Dan S. Wallach, Kyle Derr, Daniel Sandler y Ted Torous, *Electronic Voting Machines versus Traditional Methods: Improved Preference, Similar Performance*, en the *Proceedings of Measuring, Business, and Voting*, Florence, Italy, Abril 5-10 (2008).
- Scott Wolchok, Eric Wustrow, J. Alex Halderman, Hari K. Prasad, Arun Kankipati, Sai Krishna Sakhamuri, Vasavya Yagati y Rop Gonggrijp, *Security analysis of india's electronic voting machines*, en *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer and communications security*, 1-14 (2010).
- Tomás Aguerre, *Voto electrónico: un debate entre lo seguro y lo moderno*, en *Voto electrónico. Una solución en busca de problemas*, 37-54 (Beatriz Busaniche, comp., Tren en Movimiento, Fundación Vía Libre y Heinrich Böll Stiftung, 2017).
- Ülle Madise y Tarvi Martens, *E-voting in Estonia 2005: The first practice of country-wide binding Internet voting in the world*, *Electronic Voting 2006*, 15-26 (2006).
- Valentín Díaz, *Voto electrónico y consideraciones de política pública en América Latina* (Derechos Digitales, con el apoyo del International Development Research Centre (IDRC), 2022) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>