

# EL VOTO ELECTRÓNICO EN EL MUNDO. BREVE HISTORIA DE EXPERIENCIAS ACERCA DE UN ASCENSO DESIGUAL

Electronic voting in the world.  
A brief history of experiences about an uneven ascent

Miguel González Madrid<sup>1</sup>

Fecha de recepción: 28 de octubre de 2020  
Fecha de aceptación: 16 de noviembre de 2020

**RESUMEN:** Este trabajo ofrece una vista panorámica de la historia del uso de “máquinas de votar” desde finales del siglo XIX, pero sobre todo desde 1990, cuando la revolución electrónica e informática marcó una nueva era tecnológica de la mano de la microelectrónica, el diseño de variados artefactos (*hardware*) y la aparición de múltiples aplicaciones informáticas. La definición de “voto electrónico” ha variado desde entonces, pero no sólo por la forma general como se ha utilizado ese tipo de máquinas y porque parecía que todo se reducía a una serie de datos almacenados en un disco de memoria interna, sino principalmente porque la especificidad del voto electrónico ha dependido del sistema del que es parte, es decir, del conjunto de procedimientos, accesorios, estándares y normas jurídicas que involucran a diversos actores. Aquí se hace énfasis, entonces, en que los desarrollos tecnológicos son útiles para los sistemas de votación popular, pero no son determinantes para el futuro de las elecciones, sino que coadyuvan de modo relevante a ga-

---

<sup>1</sup> Maestro en Derecho Electoral por la Universidad del Valle de Tlaxcala (UVT) y politólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Profesor e Investigador Titular de la UAM-Iztapalapa en líneas de investigación sobre elecciones, democracia, derechos, teoría política, políticas públicas y gobiernos locales. Contacto: mgmundouno@yahoo.com.mx

rantizar la realización de los derechos de los votantes a condición de que cumplan con las normas, los estándares y las expectativas planteadas por el sistema electoral en cada caso.

*Palabras clave: Voto electrónico, derechos de los electores, papeleta electoral, comprobante del voto, seguridad.*

**ABSTRACT:** This work offers a panoramic view about the history of the use of “voting machines” since the end of the 19th century, but mainly from 1990 until the current present, when the electronic and informational technology revolution marked a new technological era at the hands of microelectronics, the design of varied artifacts (hardware) and the appearance of multiple computer applications. The definition of “electronic voting” has changed since then, but not only because of the general way in which this type of machine has been used and because it seemed that everything was reduced into a series of data stored on an internal memory disk, in spite of the specificity of electronic voting has depended on the system of which it is a part, that is, on the set of legal procedures, accessories, standards and norms involving to various actors. Therefore, it is emphasized that technological developments are useful for popular voting systems, but they are not decisive for the future of the elections, but they contribute in a relevant way to guarantee the realization of the rights of voters on a condition that they comply with the norms, standards and expectations set forth by the electoral system in each case.

*Key words: Electronic voting, voters' rights, electoral ballot, proof of vote, security.*

## INTRODUCCIÓN

En un documento sobre *voto electrónico*, IDEA Internacional (2011) señala que algunas definiciones al respecto son “bastante amplias”, tal vez porque los sistemas de votación electrónica son variados y diferentes. Por tanto, alternativamente, sugiere una definición centrada en “el registro, la emisión o el conteo de los votos”. Detrás de esas diferencias se encuentra una larga historia de invenciones, creaciones y desarrollos

tecnológicos para contar con nuevas versiones de *máquinas de votación*<sup>2</sup>. Sin duda, la revolución electrónica e informática de los años de 1990 marcó una era en esa dirección, la que, sin embargo, parece no terminar de convencer a sus detractores, mientras que los promotores de la votación electrónica masiva no encuentran un tipo de diseño normativo que permita sosegar las dudas sobre *el uso seguro y confiable* de esas tecnologías; porque, en definitiva, no se trata de que las creaciones tecnológicas humanas desborden los derechos fundamentales o de que se adopten sin control o mediación jurídica y política, sino de *que ellas ayuden a la realización de estos derechos y constituyan un medio superior, efectivo, seguro y confiable para tomar decisiones trascendentales en la vida política de la ciudadanía*. Después de todo, hay algo que el ser humano ha estado tratando de verificar en todo aquello que utiliza para tomar decisiones, y los medios de votación popular no podrían ser la excepción: si los medios son o no coherentes con los fines perseguidos y con su propia libertad.

Así planteada la problemática, que no concierne solamente a este trabajo, como objetivo sugiero observar esa búsqueda de máquinas para votar, desde el siglo XIX, vinculada a un propósito individual y colectivo totalmente plausible: *evitar el engaño, el fraude y la ilusión en torno al ejercicio de la soberanía popular y de la libertad de cada votante*. El uso de artefactos de diversa tecnología generalmente ha sido decidido en elecciones populares porque se les ha visto una utilidad para evitar el fraude electoral o, en otra perspectiva, porque ayudan a las administraciones electorales a dar eficiencia a la emisión y recepción de los votos. Inversamente, lo peor que puede ocurrir es que se culpe a un tipo de máquina de los males de la ciudadanía y de un sistema electoral, particularmente cuando entre los ciudadanos quedan dudas sobre la autenticidad de la elección de los gobernantes o representantes; si eso llega a ocurrir, la sombra de la desconfianza comienza a invadir la mente de la ciudadanía y de la opinión pública, y eso genera debates reiterativos y a veces irresolubles.

En consecuencia, la breve historia de experiencias e invenciones que aquí se presenta en torno al uso de medios de votación popular (“má-

---

2 “El término general ‘máquina de votación’ (MV) suele emplearse en referencia a los sistemas PCOS y a las máquinas RED, así como a los kioscos para el voto por internet” (IDEA Internacional, 2011: 12).

quinas” o artefactos de distinto diseño y avance tecnológico) se justifica con la pretensión de mostrar que el uso de tecnologías en decisiones colectivas no es neutral, sino que está impulsado por diferentes propósitos, a pesar de que durante el camino puedan aparecer limitaciones e inconvenientes de distinto tipo que invitan a modificar los mismos medios utilizados, o revisar los estándares y normas, o abandonar incluso la empresa. El contenido descriptivo de este escrito sobre uno de los temas que probablemente será rediscutido durante la tercera década del siglo XXI no debilita la intención básica: mostrar la evolución de los medios de votación popular electrónica en un contexto cambiante, pero con una finalidad persistente que concierne a la salvaguarda de derechos políticos y electorales, por lo que los diseñadores de esas máquinas -y de los sistemas electorales- se ven exigidos a trabajar para velar permanentemente por los derechos del electorado, para que éstos no se vean menoscabados a la hora de emitir y computar los votos. Las revoluciones tecnológicas asociadas con elecciones populares son fascinantes, pero es más fascinante cómo ellas ayudan a los electores a decidir de un modo sencillo, seguro y confiable.

## ¿QUÉ ES EL VOTO ELECTRÓNICO?

### DEFINICIONES... Y MÁS ALLÁ

El estadounidense y criptógrafo **David L. Chaum** (1981) dejó ver en un breve reporte de investigación, al inicio de la década de 1980,<sup>3</sup> la posibilidad de asociar el envío de mensajes anónimos y encriptados por vía electrónica con elecciones populares, pero fue una idea que no desarro-

---

3 “Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms” (“Correo Electrónico de rastro oculto, Direcciones de Regreso, y Seudónimos Digitales”). David L. Chaum también llegó a proponer en 1982 la idea de “dinero efectivo digital” y el uso de “firmas ciegas” (firmas digitales). Desde entonces, desarrolló otras ideas, como las siguientes: en 1991 propuso lo que luego sería el llamado “código de votación en sistemas de votación remota (*Remotegrity*); en 1994 propuso una forma de verificación criptográfica del voto electrónico en máquinas DRE, una vez emitido en centros de votación presencial, pero fue hasta 2009, en las elecciones de Takoma Park, Maryland, que el mecanismo fue utilizado por primera vez; y en 2011 propuso un sistema de verificación aleatoria de votantes que podía servir como una muestra representativa del conjunto de votantes.

lló a la par que la de correo electrónico, y quedó solamente el esbozo de *elecciones por vía electrónica*, tal vez más próxima al concepto de votación electrónica por internet o en línea:

Si solo se aceptan votantes registrados para una lista en particular, entonces se puede usar para llevar a cabo una elección. Para una combinación única, cada votante envía una boleta de la forma K1 (R1, K, Inv (K) (C, V)), donde K es el seudónimo del votante y V es el voto real. Para una cascada de mezclas, las papeletas deben procesarse como un solo lote, al igual que las cartas utilizadas para formar las listas. Los elementos del lote final de salida ordenado lexicográficamente son de la forma K, Inv (K) (C, V). Dado que la lista de votantes registrados también se ordena en K, es fácil para cualquiera contar los votos haciendo un solo pase a través de ambos lotes a la vez. Cada papeleta se cuenta solo después de comprobar que el seudónimo K que forma su prefijo también está incluido en la lista y que el seudónimo descifra correctamente el voto firmado V.

Guillermo Ramón Adames Suari (2009: 318-319) dice que el término “voto electrónico” fue acuñado por Rebecca Mercuri “en su tesis doctoral presentada en la Universidad de Pennsylvania el 30 de abril de 2001”. Además, a la experta mencionada, quien ha trabajado en este tema desde 1989,<sup>4</sup> se le conoce sobre todo por haber insistido en su propuesta de diseñar *boletas o papeletas electorales verificables por el votante*. Esa propuesta ha sido conocida como “**método Mercuri**”, el cual consiste en que “cada voto sea impreso por la urna electrónica y ‘mostrado’ al elector detrás de un visor para que este lo apruebe; si lo hace, el ‘talón’ de voto cae en forma desordenada dentro de la urna; si no, se llama a un auxiliar que anula el voto”<sup>5</sup>

La siguiente declaración sobre las características y deficiencias de un tipo dominante de máquinas electrónicas de votar de finales del siglo XX y principios del XXI, tan difundida porque llamó la atención de áreas gubernamentales estadounidenses, fue atribuida a la investigadora Rebecca Mercuri (2007)<sup>6</sup>:

---

4 El mismo año que David T. Chaum esbozó la idea de elecciones por vía electrónica, en 1981, Rebeca T. Mercuri fundó la empresa de consultoría forense y de seguridad informática Notable Software. Seguramente, esa empresa incentivó su interés por las elecciones electrónicas.

5 Prince, 2005: 18; además, véanse Mercuri, 1992 y 2001; y más datos de referencia de Rebecca Mercuri, Ph.D., en el sitio web: <http://www.notablesoftware.com/rmercuri.html>.

6 Al respecto, véase, por ejemplo, el sitio: <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/sananes/Foro-Profesoral/20060520%5BFForoprofesoral%5D%20Fwd%20Declaraci%F3n%20de%20exper- ta%20sobre%20Voto%20Electr%F3nico.htm>.

Los sistemas completamente electrónicos no proveen de ninguna forma en la que el votante pueda verdaderamente verificar que el voto emitido corresponde al que está siendo grabado, transmitido o tabulado. Cualquier programador puede hacer un código que muestre una cosa en la pantalla, grave otra y hasta imprima un resultado diferente. No hay ninguna forma de asegurarse de que esto no esté sucediendo dentro de un sistema de votación.

Los sistemas de votación electrónicos sin comprobantes impresos individuales para que sean examinados por los votantes no proveen un rastro que pueda ser auditado de forma independiente (a pesar de que los fabricantes de estos sistemas digan lo contrario). Como todos los sistemas de votación (especialmente los electrónicos) están sujetos al error, la capacidad de poder efectuar un conteo manual de papeletas es esencial. Ningún sistema de votación ha sido certificado, ni siquiera al nivel más bajo, según los estándares de seguridad de computadoras del gobierno de los EUA o internacionales (como los criterios comunes ISO o su predecesor, TCSEC/ITSEC), y tampoco ninguno ha sido obligado a cumplir con tales normas. Por lo tanto, ningún sistema electrónico de votación ha sido verificado como seguro.

Después de los estudios pioneros de Rebecca Mercuri centrados en cuestiones de *seguridad y auditoría*, que representaron una severa crítica a la vulnerabilidad de los sistemas de votación DRE (Prince, 2005: 18), comenzaron a aparecer diseños menos duros de la combinación de software y hardware, con una consecuente *separación entre “la máquina” de votar y la papeleta de inscripción del voto*. Prácticamente, el siglo XXI inicia con ese tipo de diseño y la presentación de la “boleta electrónica” como un instrumento de síntesis entre la boleta tradicional de papel impreso y la “urna electrónica” del sistema DRE, una alternativa de solución bastante plausible. Venezuela, en 2004, se convirtió así en el primer país que utilizó esta tecnología con mecanismos desagregados (véase Tabla 1). Así, incluso diversas definiciones de voto electrónico comenzaron a considerar el comprobante de papel como elemento fundamental en el procedimiento de verificación de votos emitidos.

En esencia, todas las definiciones de “voto electrónico” coinciden en que se trata de un sistema de votación que permite al elector emitir su voto utilizando algún mecanismo, instrumento o máquina de tipo electrónico. Sin embargo, el procedimiento completo de votación el día de

la jornada electoral no siempre o necesariamente se realiza del mismo modo, como si se tratara de una operación en un cajero automático de alguna institución bancaria, que implica que (a) el usuario se identifica con una tarjeta que contiene sus datos digitalizados en un chip que, al ser validada, (b) debe ser complementada necesariamente con una contraseña de acceso al sistema y, enseguida, (c) puede decidir de acuerdo con las opciones que ofrece el sistema y con los límites impuestos al tipo de usuario. Un sistema de votación electrónica *puede* incluir, entonces, otras operaciones complementarias al uso de un instrumento o máquina para la emisión del voto, pero esto depende de que así lo establezca la ley y el propio sistema electoral adoptado. En ese tenor, Miguel Ángel Presno Linera señala lo siguiente:

[...] con la expresión “voto electrónico” nos referiremos a la emisión del sufragio a través de instrumentos electrónicos (urna electrónica, computadora u ordenador), aunque es habitual incluir en esta expresión al entramado tecnológico que hace posible el ejercicio del voto y su escrutinio (registro y control de la identidad del elector, recuento de los sufragios emitidos, transmisión de los resultados y asignación de los puestos a elegir). En ocasiones, se asocia, de forma impropia, el voto electrónico con el mero escrutinio informatizado (Presno Linera, 2007: 2).

A su vez, Feierherd, *et. al.* (2004) señalan que “normalmente reservamos la expresión para cuestiones vinculadas a la etapa de votación pero que, obviamente, se ve condicionada por las etapas previas y tiene consecuencias sobre todas las posteriores, por lo que sería más correcto hablar de *sistemas electrónicos de voto y conteo* que de *sistemas electrónicos de voto*” [subrayado por el autor de este estudio]. Precisamente porque el sistema de voto electrónico implica otras operaciones que difícilmente pueden ser apartadas del uso de tecnologías informáticas, Feierherd, *et. al.* (2004: 6) sostienen que:

[...] cuando se utiliza voto electrónico no sólo se cambia la forma de votar, sino que además se modifican (casi diríamos obligatoriamente) los mecanismos normalmente utilizados para realizar, al menos, el escrutinio provisorio. Las consecuencias se extienden, obviamente, a la transmisión y agregación posterior de los resultados parciales.

Así, podemos ver este subsistema como compuesto por tres etapas: identificación del elector, emisión del voto, cómputo de los resultados de la

mesa. Las dos primeras se llevan a cabo con cada elector y la tercera al cierre del acto.

Con Feierherd, *et. al.* (2004), quienes analizan algunas experiencias de votación electrónica en Argentina, se confirma que el concepto de *sistema de votación electrónica* es más apropiado para referirse a *una serie de actos que se llevan a cabo en un proceso electoral*, que evidentemente incluyen el acto de emisión del voto, su escrutinio y cómputo. Aunque las tecnologías electrónicas e informáticas pueden ser utilizadas en un proceso electoral desde que éste inicia oficialmente, o incluso previamente (por ejemplo, en actividades de inscripción de nuevos ciudadanos en los registros *ad hoc*, de redistribución electoral, etcétera), *el sistema de votación electrónica queda circunscrito propiamente a la diversidad de actos que se realizan durante la jornada electoral*, sea que ésta se lleve a cabo en un solo día o durante más días<sup>7</sup>. Así, Feierherd, *et. al.* consideran que *el sistema de voto electrónico constituye un sub-sistema electoral*, un componente específico del sistema electoral; y aun parecen excederse en su consideración: “podemos considerar el actual sistema electoral de cualquier jurisdicción (provincia, municipio, etc.) como compuesto de los siguientes subsistemas: preparar padrón, distribuir electores, votar, escrutar mesas, comunicar escrutinios parciales, agregar escrutinios parciales, determinar ganadores, publicitar resultados” (Feierherd, *et. al.* 2004: 4).

---

7 El *Diccionario Electoral* editado por el Instituto Interamericano de Derechos Humanos (IIDH) ([http://www.iidh.ed.cr/comunidades/redelectoral/docs/red\\_diccionario/jornada%20electoral.htm](http://www.iidh.ed.cr/comunidades/redelectoral/docs/red_diccionario/jornada%20electoral.htm)), en la voz “Jornada Electoral”, establece que la “*jornada electoral*” es “el *periodo* durante el que transcurre la votación o, dicho de una manera aún más simple, el número total de horas que permanecen abiertos los *colegios electorales* para recoger el *voto* de los *electores*”. Por tanto, según dicha fuente, incluye una serie de actos de preparación y organización de medios e instrumentos durante ese periodo, previos y posteriores a la emisión del voto: a) instalación de la autoridad que habrá de responsabilizarse de la identificación de electores que concurren a votar y de representantes de partidos o candidatos (según Carracedo Gallardo y Pérez Belleboni: 2009), la presencia de representantes de candidatos está prohibida en Suecia y República Checa); b) emisión de votos; c) recepción, escrutinio y cómputo de votos; d) comunicación y registro de incidencias; y e) comunicación de resultados de la votación por centro, mesa o casilla (según sea el lenguaje en la legislación) hacia el nivel de compilación o concentración. Véase la liga específica: [http://www.iidh.ed.cr/comunidades/redelectoral/docs/red\\_diccionario/jornada%20electoral.htm](http://www.iidh.ed.cr/comunidades/redelectoral/docs/red_diccionario/jornada%20electoral.htm) Pero ese periodo puede consistir en un lapso de uno o dos días, como ocurrió con las elecciones legislativas en Italia (para renovar la Cámara de Representantes y el Senado), las cuales duraron dos días, el domingo 24 y el lunes 25 de febrero de 2013.

Ahora bien, *voto electrónico* y *voto digital* son expresiones que parecen tener un mismo significado, pero en realidad en el segundo caso se hace referencia al procedimiento de votación mediante la Internet, un medio esencialmente de comunicación digital. Feierherd, *et. al.* (2004: 2) señalan al respecto que:

Si bien en una primera etapa ambas parecen haberse utilizado en forma indistinta, en la actualidad la última tiende a reservarse para aquellas situaciones en las que el voto puede emitirse a través de Internet, en tanto que la primera hace referencia a casos menos innovadores, en los que se mantienen muchos de los procedimientos actuales para votar, pero con las tradicionales boletas y urnas reemplazadas por algún sistema computacional.

Julio Téllez Valdés –uno de los autores especializados en materia de voto electrónico– menciona, a propósito de la formación de un nuevo lenguaje en torno a los sistemas de votación informatizados, que en los últimos años se han utilizado en la literatura especializada al menos quince expresiones, algunas próximas entre sí, entre ellas: *voto electrónico*, *voto informático*, *voto informatizado*, *voto telemático*, *tecnovoto*, *e-vote*, *e-poll*, *televoting*, *electrovoto*, *televote* y *voto automatizado* (Téllez Valdés, 2010: 15-16). Sin embargo, en español se ha utilizado principalmente la expresión “voto electrónico” para designar un tipo de sistema en donde se utilizan *tecnologías informatizadas para la emisión de votos*. Del mismo modo que Presno Linera (2007) y Feierherd, *et. al.* (2004), Téllez Valdés (2010: 16) distingue entre el momento o la etapa del uso de medios electrónicos en lo que parece ser sólo la jornada electoral (voto electoral en “sentido restringido”) y, por otro lado, las diversas etapas del proceso electoral en donde suele ser utilizado algún tipo de tecnología, incluyendo la jornada electoral (el voto electrónico en “sentido amplio”).

Gómez Oliva, *et. al.* (2003: 4) también consideran que el voto electrónico supone actos diversos además de la pura emisión del voto por algún medio de automatización (electrónica):

Existe un uso generalizado del término *voto electrónico* para referirse a cualquier sistema novedoso de votación que automatice alguno de los procesos implícitos en un proceso electoral: autenticación de los votantes, emisión y recuento de los votos, y publicación de los resultados. Dentro de estos sistemas novedosos hay que distinguir aquellos que ha-

cen uso de las redes telemáticas para comunicar a los votantes con una Mesa Electoral remota. Estos sistemas, también denominados de voto a través de Internet o *voto telemático*, permitirán votar desde casa o desde cualquier punto destinado al efecto, sin necesidad de estar ligado a un determinado Colegio Electoral.

Por su parte, Carracedo Gallardo y Pérez Belleboni (2009: 5-9) distinguen tres niveles de automatización (electrónica) del proceso electoral: a) en un primer nivel, se adopta la automatización de ciertas tareas, pero para la emisión del voto se siguen empleando *papeletas tradicionales* o boletas de papel impreso con tintas ordinarias; b) en un segundo nivel, se utilizan *máquinas electrónicas* para capturar, almacenar y computar los votos emitidos; y c) en un tercer nivel, los votos se emiten de modo remoto, se emplea el “voto telemático” (diferenciado del “voto por internet”) que consiste en que “tanto la *autorización* para votar como el *voto* ‘viajan’ por la red” en tiempo real, bajo condiciones de autenticación, a través de una red *ad hoc*, sea concurrente o bien de acceso independiente.

Del mismo modo, citando a Juan Rial, Mahmud Aleuy (2007: 221-222) señala dos aristas de definición del voto electrónico, “una amplia y otra restringida”. Una definición amplia considera la factibilidad de que todos los actos electorales se ejecuten con auxilio de las tecnologías de información, e incluye tanto el registro de ciudadanos con derechos político-electorales como la “certificación oficial” de resultados electorales, y la gran gama de actos intermedios. En cambio, en una definición restringida el voto electrónico se entiende sólo el acto de votar, sea en forma digital (por internet o telemática) o por medio de “máquinas y programas que no están conectados a la Red de Redes”. Esa misma definición de Juan Rial es citada textualmente por la Oficina Nacional de Procesos Electorales que en 2012 elaboró un estudio sobre la historia del voto electrónico en Perú del periodo 2005-2012 (ONPE, 2012: 22):

Una acepción amplia del concepto de voto electrónico implica la referencia a todos los actos electorales factibles de ser llevados a cabo apelando a la tecnología de la información. Éstos incluyen el registro de los ciudadanos; la confección de mapas de los distritos electorales; la gerencia, administración y logística electoral; el ejercicio del voto en sí mismo; el proceso de escrutinio; la transmisión de resultados; y su certificación oficial. En una acepción restringida se refiere exclusivamente al acto de votar.

A su vez, en el “Documento Conceptual” elaborado por los organizadores del Seminario Internacional: “Experiencias comparadas en la implementación del voto electrónico”, en 2013, se define al voto electrónico como:

[...] aquel en el cual el elector utiliza un medio electrónico (como la computadora, urna electrónica) para la emisión del sufragio. El voto es grabado, almacenado y procesado por una computadora. Adicional al acto mismo de sufragar, el concepto de voto electrónico también incluye los procesos que hacen posible el ejercicio del voto, su escrutinio, el registro y control de la identidad del elector, el de los sufragios emitidos, la transmisión de los resultados y la asignación de los puestos a elegir.

Obsérvese que, por un lado, se habla de *un modo de guardar, almacenar y procesar* los votos emitidos a través de un medio electrónico, lo cual sería una característica específica del voto electrónico. Por otro lado, el concepto designa actos diversos que incluyen la identificación de los electores y la misma asignación de cargos obtenidos por los contendientes, lo cual indica que el sistema de voto electrónico puede ser empleado durante la etapa de la jornada electoral, pero también posteriormente para calcular con precisión la asignación de cargos de representación política o de gobierno.

En general, en la definición del voto electrónico, encontramos que hay acuerdo en torno a varios aspectos:

- 1) **El voto electrónico es un sistema** (o un subsistema que forma parte del sistema electoral que rige el conjunto de un proceso electoral), el cual opera propiamente durante todo el periodo de la jornada electoral, no circunscribiéndose sólo a la emisión del voto;
- 2) **el voto electrónico presencial se distingue del voto digital** (vía internet, *online* o en formato telemático) por cuanto a que requiere la presencia de los electores habilitados para emitir su voto en un sitio común y durante un horario común y único; y
- 3) **la preparación y organización del proceso electoral en su conjunto puede ser apoyada en el uso de tecnologías** que ofrezcan ventajas comparativas o que faciliten la operación de las distintas tareas previstas en la ley. Por tanto, se ha convenido en hablar del **voto electrónico presencial** adscribiéndolo a la jornada electoral – de uno o más días– a la cual concurren personalmente los electores.

En una definición que omite la distinción entre los momentos o fases del proceso electoral, Marco Antonio Alberto Urday Chávez (2012: 1) dice que el voto electrónico se trata de “una forma de expresión secreta de una preferencia ante una opción”, pero destaca que la elección se basa en el uso de “equipos electrónicos y programas informáticos que permiten automatizar los procesos de comprobación de la identidad del elector, emisión del voto, conteo de votos y emisión de reportes de resultados”. Esta es, sin embargo, una definición que corresponde más bien a un tipo de *sistema integrado*, es decir, a una máquina que procesa, almacena y transmite todos los datos y la información del día de la votación, como se puede observar en todo el trabajo de este autor (Urday Chávez, 2012: 28 y ss.).

De lo anterior se puede desprender una definición apropiada de voto electrónico que –en aras de su comprensión tanto por expertos como por ciudadanos comunes y corrientes– ayude a acotarlo en términos de un tipo de medios para desahogar la concatenación sucesiva de actos que se manifiestan durante la jornada electoral a fin de elegir autoridades o representantes: El **voto electrónico** –específicamente el de naturaleza presencial– consiste en *la conjunción de instrumentos y medios de carácter electrónico e informático que son utilizados básicamente por funcionarios y electores para que éstos elijan a sus gobernantes y/o representantes, entre diversas opciones y conforme a reglas y principios preestablecidos, y aquellos realicen operaciones de administración y control del procedimiento, a saber: identificación de electores, asignación de instrumentos a los electores, revisión y sumatoria de resultados, certificación de resultados, comunicación de actas de la jornada electoral y entrega de la paquetería utilizada a una autoridad central.*

Esta definición es compatible con la que citamos arriba correspondiente al sistema electoral (Ramírez González y López Carmona, 2012), pues contempla, en el fondo, que una elección, y concretamente el ejercicio del derecho a votar, se sujetan a principios, reglas y procedimientos establecidos previamente.

Para Miguel Ángel Presno Linera (2007: 2 y 3) el voto electrónico consiste en la emisión del voto por medio de instrumentos electrónicos (“urna electrónica, computadora u ordenador”); pero agrega algo que es relevante

para una concepción sistémica: tal tipo de voto **no se reduce a un simple uso de estos medios**, sino que, en primer lugar, “está supeditado al respeto de los elementos que constitucionalmente configuran el sufragio como libertad subjetiva”; en segundo lugar, se debe sujetar a las disposiciones constitucionales que son también de “dimensión objetiva” y connotan un “mandato de optimización” “para el máximo desarrollo, jurídico y práctico, del haz de facultades comprendido en este derecho fundamental”; y, en tercer lugar, **debe favorecer en todo momento la mayor participación ciudadana** y, en consecuencia, superar las propias restricciones impuestas por el sistema tradicional de votación a aquellos ciudadanos que padecen “alguna discapacidad física o intelectual”.

## BREVE HISTORIA DEL USO DE MÁQUINAS DE VOTACIÓN POR PAÍSES

Ahora bien, me parece que en la revisión –que aquí será breve– de la historia del uso de máquinas de votación se puede identificar una fuerte razón en la decisión de adoptar primero *máquinas mecánicas* y posteriormente sistemas de votación electrónica que, paradójicamente, hoy en día parece entrar en crisis: la búsqueda de un tipo de medios de votación, distinto de la papeleta, para erradicar las prácticas de fraude y la desconfianza de los electores. De hecho, la exigencia de la secrecía del voto, del sentido del voto emitido y de su autor, parece estar en la base de la búsqueda de esos otros medios. Simplemente, era necesario y urgente, desde 1892, con el uso de máquinas de palanca para votar, en los Estados Unidos, *terminar con el fraude electoral*, porque además el voto “cantado”<sup>8</sup> era una revelación pública *in situ* que se prestaba a una prác-

---

8 Según José María Infante (2005: 66-67), “en sus inicios, los votos eran cantados o públicos y el secreto fue imponiéndose poco a poco. En Chile y los Estados Unidos el voto era secreto desde mediados del siglo XIX, pero en la mayoría de los países de América no se impuso sino hasta inicios del siglo XX”.

tica vil de intimidación, represalia y amenaza al votante, por tanto, con el consecuente quebrantamiento de su decisión soberana.<sup>9</sup>

Rodolfo Romero Flores y Julio Alejandro Téllez Valdés refieren la existencia de un cierto interés, en los Estados Unidos de América, a principios del siglo XIX, por proponer algún tipo de sistema de votación automatizada para uso parlamentario, lo que llevó al célebre inventor Thomas Alva Edison –en 1868, a sus 21 años– a crear un mecanismo de registro electrográfico de votos, a partir de una variante del telégrafo de impresión que se utilizaba en aquella época. El invento no pasó de ser un sorprendente avance tecnológico, pues dicho inventor demostró ante el Congreso estadounidense su utilidad práctica en una votación de opciones simples (“sí” o “no”). Según estos autores, “el sistema consistía en que cada legislador presionaba un botón conectado a un dispositivo eléctrico que registraba gráficamente el sentido de la votación en una hoja en blanco”. Sin embargo, los políticos estadounidenses no se interesaron más en ese mecanismo de votación, pues consideraron “demasiado arriesgada la aportación tecnológica del joven inventor” (Romero Flores y Téllez Valdés, 2010: 156). Ese sistema de grabación de “voto eléctrico” fue aprovechado posteriormente por Thomas Alva Edison “para su primera patente [en 1869], ya que nadie quiso utilizarla” (Panizo Alonso, 2007: 1).

El uso inicial de *máquinas de votación* –en elecciones populares– data propiamente de finales del siglo XIX, desde 1892; su uso y diseño

---

9 El *voto secreto* tiene su origen en la antigua Atenas cuando los ciudadanos reunidos en la plaza pública, con anticipada programación colectiva, decidían inscribir el nombre de alguno de ellos en un trozo o fragmento de cerámica (*ostraka*) para ser expulsado de la Ciudad-Estado durante diez años, al ser considerado mayoritariamente una amenaza para la Ciudad-Estado (*Polis*) o un potencial tirano. Los fragmentos con la inscripción de nombres eran depositados en una urna, de modo que no se podía saber quién había decidido una determinada inscripción y contra qué ciudadano. Es posible que ese procedimiento haya sido la otra cara de la democracia ateniense, aquella que mostraba a los ciudadanos decidiendo en votaciones por unanimidad a mano alzada o por exclamación multitudinaria, puesto que la disidencia ante los presentes era mal vista. Aristóteles señala ese hecho como el principio del fin de la democracia ateniense. Un trabajo que refiere de las prácticas fraudulentas en elecciones populares estadounidenses es el de Rubén Hernández Yunta, publicado en línea el 17 de julio de 2018, sobre “Una aproximación al fraude electoral en Estados Unidos (siglos XVIII y XIX). Según el autor, esas prácticas fueron contenidas de algún modo hasta la década de 1890 con la instauración del voto secreto, a lo cual coadyuvó de manera importante la máquina mecánica de Jacob Myers en las elecciones de Lockport, N. Y., en 1892. Liga de búsqueda: <https://archivohistoria.com/una-aproximacion-al-fraude-electoral-en-estados-unidos-siglos-xviii-y-xix/>

posterior supone un cambio tecnológico, porque está asociado con la aparición de la primera generación de computadoras, en los años de 1940, así como al surgimiento de la informática y el desarrollo de la electrónica a partir de 1951.<sup>10</sup> De acuerdo con García Camarero (2012), “desde finales del siglo XIX las máquinas de calcular, las máquinas de escribir, las máquinas registradoras, ciertas máquinas de contabilidad, y las tabuladoras, tanto mecánicas como electromecánicas, invadían ya las oficinas”, y de ese mundo ya eran parte primigenia las máquinas mecánicas de votación (AVM: Automatic Voting Machine) diseñadas por Jacob H. Myers, que se utilizaron por primera

---

10 La primera computadora electrónica digital fue construida en 1946, en la Universidad de Pennsylvania, EUA, fue catalogada con el nombre de ENIAC y funcionaba con base en un circuito integrado de silicio, antecedente del microprocesador aparecido en 1971, a su vez el cerebro de las computadoras personales fabricadas a inicios de la década de 1980. La computadora personal, introducida por la empresa IBM al mercado, fue la base de la llamada “Revolución Informática” (y, más exactamente, de las computadoras personales) y facilitó el desarrollo de nuevas tecnologías y su convergencia. Simultáneamente, bajaron los costos de producción y se creó un gran mercado para el consumo de hogares, oficinas, escuelas y fábricas. A la par que el desarrollo de las telecomunicaciones (vía satelital y por cable) y de una nueva generación de circuitos integrados electrónicos (*chip* o *microchip*, contenedores de cientos de miles de transistores miniaturizados), en 1971 (con el desarrollo del innovador proyecto de Marcian Hoff), la informática avanzó a principios de los años de 1990 al desarrollarse el *chip de alta velocidad* y un innovador sistema de *redes digitales* de información a gran escala con la creación de la “World Wide Web”, conocida popularmente como la WWW, distintivo de la llamada Internet o –si la queremos diferenciarla de sus antecedentes de laboratorio bajo control gubernamental, en los años de 1960, a través de la ARPANet (Advanced Research Projects Agency Network o Red de la Agencia para los Proyectos de Investigación Avanzada de los Estados Unidos)– *red de redes de información mundial socializada* o *sistema de interconexión abierta de redes con protocolos diversos* (TCP e IP, entre otros posteriores), gracias también a la maduración de una serie de normas de compatibilización (el modelo OSI) establecida en 1977 por la Organización Internacional de Normalización. Además de la Internet, se crearon también otras redes de “comunicación mediada por computación” (*dixit* Andreas Metzner-Szigeth) de acceso limitado a áreas gubernamentales, de instituciones de investigación y organizaciones empresariales mundiales. Véase “La Revolución Informática”, en línea: <http://www.matematicas.unam.mx/jloa/Opinion/opinion1.html>, Metzner-Szigeth (2006), González Arencibia (2006), Berzal (2013), Dávila Silva (2013), Lopategui (2013), Della Gaspera et al (2013) y García Camarero (2012).

vez en Lockport, Nueva York, el 12 de abril de 1892<sup>11</sup> (Romero Flores y Téllez Valdés, 2010: 156-157; Téllez Valdés, 2010: 13; Panizo Alonso, 2007: 1) con el propósito de “evitar fraude en las votaciones” (The City University of New York, 2013). Romero Flores y Téllez Valdés (2010: 157) incluso citan palabras del propio Jacob H. Myers cuyo significado ha trascendido hasta nuestros días en virtud del objetivo que se encuentra en el fondo del uso de cualquier tipo de máquina en votaciones populares (y me permito subrayar con negritas la cita textual, puesto que dicho propósito recobra vigencia cuanto más parece ganar presencia el reduccionismo tecnológico en el estudio y el uso descontextualizado de los sistemas electrónicos de votación): esas máquinas mecánicas fueron creadas para “proteger mecánicamente al votante del fraude y hacer del proceso de selección de la papeleta de voto un plan perfecto, simple y secreto”.<sup>12</sup> Las má-

11 ACE Project relata así esta historia de las máquinas mecánicas: “Las máquinas de votación mediante palancas mecánicas son hoy consideradas tecnología “obsoleta” y su uso se ha estado extinguiendo gradualmente. Utilizadas por vez primera en los Estados Unidos en una elección en Lockport, Nueva York en 1892, para la década de 1960 eran usadas por más de la mitad de los electores en ese país. En las elecciones presidenciales de 1996 sólo fueron utilizadas por el 20.7% de los electores”. / “En una máquina ordinaria de este tipo, a cada candidato se le asigna una palanca. Al entrar al compartimento o cabina de votación, el elector tira de una manija que activa la máquina y cierra una cortina que ofrece privacidad. El elector tira entonces de las palancas para marcar sus preferencias. Las máquinas están diseñadas para evitar que el elector efectúe más selecciones de las permitidas. Cuando termina de votar y abre las cortinas con la manija, las palancas vuelven a su posición original para el siguiente elector”. “A medida que cada palanca es activada, giran las ruedas dentro de la máquina para indicar o marcar un voto. Al final de la votación, las ruedas de conteo de cada máquina indican el número de votos emitidos por cada candidato”. “En Gambia se utiliza otro sistema de votación mecánica, se colocan canicas o pelotitas en una máquina para indicar los votos por los candidatos preferidos. La máquina calcula el número de canicas o pelotitas asignadas a cada candidato”.

12 Por primera vez en el estado de New York, en los Estados Unidos, desde el 24 de octubre de 2020, durante la semana previa a las elecciones presidenciales del 3 de noviembre del mismo año, dio inicio la *votación anticipada* (*early voting*) y masiva mediante máquinas de votación. Según la nota de Univisión.com, “más de 193,000 personas acudieron a las urnas en el primer fin de semana del período de votación anticipada” (liga de acceso a la nota: <https://www.univision.com/local/nueva-york-wxvt/elecciones-estados-unidos-2020/de-blasio-pide-a-la-junta-electoral-sacar-las-maquinas-de-votacion-guardadas-y-ampliar-los-horarios-de-la-votacion-anticipada>). La *votación anticipada* –utilizada con mayor intensidad para evitar las posibilidades de riesgo de contagio del virus SAR-CoV-2, en el país con mayor votación masiva personalizada– ya se había generalizado durante varias semanas previas, aunque de manera desigual en distintos lugares de la Unión Americana y, además de la vía de voto postal (con variadas opciones de depósito y con el mecanismo de máquinas clasificadoras de votos postales) con el cual se esperaba que 60 por ciento de los votantes ejerciera su derecho a votar anticipadamente, también el uso de “máquinas de votación” de tipo electrónico con pantalla táctil se había extendido en varios estados antes de esperar el primer martes de noviembre. Al respecto, puede verse el reporte de Charles T. Clark, “La elección sin precedentes de 2020 trae nuevas formas de votar y nuevas expectativas para San Diego”, publicado en línea el 28 de septiembre de 2020 en el *San Diego Union Tribune*: <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/elecciones/articulo/2020-09-28/la-eleccion-sin-precedentes-de-2020-trae-nuevas-formas-de-votar-y-nuevas-expectativas-para-san-diego>

quinas mecánicas de votar con palanca (o palanquilla), enclaustradas bajo cortinas, dejaron de ser utilizadas en las elecciones de New York en 2017, y en su lugar se utilizaron máquinas de votar electrónicas.<sup>13</sup>

De acuerdo con información de la Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco (2014), ese tipo de máquinas se instaló en 1930 en las principales ciudades estadounidenses; y en 1960 la mitad de los electores utilizó esas **máquinas mecánicas**. Según el “Documento conceptual” elaborado como promocional por el Seminario Internacional “Experiencias comparadas en la implementación del voto electrónico” (realizado el 22 y 23 de octubre de 2013, en Lima, Perú), “los sistemas de votación electrónica han sido utilizados desde los 60” en los Estados Unidos de América, de modo que en la elección presidencial del 3 de noviembre de 1964 (de la que resultó ganador Lyndon B. Johnson, un año después de haber sustituido a Robert F. Kennedy, por trágica muerte por atentado) se utilizó alguna forma de voto electrónico en “siete condados”. Aunque, según ACE Project, *las máquinas “con tarjetas perforables y las computadoras para escrutarlas, se usaron por primera vez en los Estados Unidos, en 1964, para las elecciones presidenciales primarias que se realizaron en dos condados del Estado de Georgia”*.

Un documento difundido por el Departamento de Estado de los EUA, señala lo siguiente con respecto al uso de variadas tecnologías en votaciones populares en ese país (Departamento de Estado – EUA, 2012: 81):

En algunas jurisdicciones todavía se usan máquinas de “palanca” en las que los votantes hacen girar una pequeña manivela junto a los nombres de los candidatos de su preferencia o de la solución que prefieren para un problema. Otro artefacto común es la máquina “perforadora de tarjetas”. La papeleta es una tarjeta en la cual se hacen perforaciones junto al nombre de un candidato, o la tarjeta se inserta en un soporte que la alinea con la imagen de una papeleta y entonces se hacen las perforaciones. Este es el tipo de papeleta que causó controversia en el conteo de votos de la elección presidencial estadounidense de 2000 en Florida. A raíz de esa dificultad, muchas jurisdicciones han eliminado sus dispositivos de tarjetas perforadas. La Ley de Ayuda a Estados Unidos para el Voto

---

13 Véase al respecto la nota de Jenniffer Martínez, “Nuevas máquinas de votación para las elecciones del 7 de noviembre”, publicada en línea el 2 de noviembre de 2017: <https://www.noticiali.com/nuevas-maquinas-de-votacion-para-las-elecciones-del-7-de-noviembre/>

aportó fondos voluntarios para que esas jurisdicciones sustituyeran sus sistemas de votación a base de palancas y tarjetas perforadas.

Las máquinas de votación electrónica se utilizaron en algunos estados de la Unión Americana de manera progresiva y temprana; su uso se ha generalizado, pero no ha desplazado otros medios de votación (como el voto postal y el uso directo de papeletas en centros de votación), sino que hay una impresionante combinación de medios-métodos de votación que camina a la par de una emotiva participación de la ciudadanía multicultural. Según el mismo documento de la Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco (2014), en 1980, en los EUA. se incorporó nueva tecnología aplicable a las votaciones populares: las papeletas diseñadas para escaneo óptico y las novedosas máquinas de Registro Electrónico Directo (DRE, por sus siglas en inglés) con pantallas de digitalización activadas por el votante, pero continuó el uso de máquinas mecánicas y el de boletas convencionales de papel impreso. Sin embargo, para 1996, sólo 7.7% de los votantes utilizó el sistema DRE. Esa misma fuente precisa, para ese país, que

En las elecciones presidenciales de 2000 tan sólo el 1,6% del electorado usó papeletas convencionales de papel; el 9.1% usó el registro electrónico directo; el 18.6% usó las máquinas de palanca; el 27,3% usó lectores ópticos y el 34.3% usó las tarjetas perforadas. En el estado de Florida se registraron incidencias con el sistema de votación de tarjetas perforadas en el recuento de votos. Además, doscientos militares destinados fuera del país votaron a través de Internet.

Las elecciones estadounidenses (presidencial y legislativas) se han llevado a cabo históricamente conforme a las leyes de los estados. Pero, a partir de 2002, el Congreso de los Estados Unidos aprobó la famosa Ley HAVA (Ley Ayude a los Estados Unidos a Votar) que se convirtió en un intento de establecimiento de estándares o criterios federales para resolver algunos problemas comunes relativos al procedimiento electoral seguido en cada uno de los estados, sobre todo como una respuesta a los problemas provocados por la polémica elección presidencial de 2000, de tal manera que ordenó, entre otras cosas, “mejorar las prácticas electorales en todo el país asignando fondos para reemplazar los sistemas de tarjetas perforadas y máquinas de palanca y pasar a sistemas de votación más avanzados”. En ese tenor, para las elecciones de 2012, 39% de

los votantes utilizaron máquinas de votación DRE (Registro Electrónico Directo, RED por sus siglas en español), aunque 56% prefirió las boletas de papel impreso (Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco, 2014).

En otros países, ya dentro de la que ha sido señalada como la cuarta etapa del desarrollo de las computadoras (1971-1982), la incorporación de **máquinas** de votación fue tardía, pero también en coincidencia con el desarrollo tecnológico e informático de los años de 1980, que provocó la aparición de microcircuitos (**chips**: circuitos integrados miniaturizados de alta densidad y mayor velocidad de procesamiento de datos) y la posterior producción masiva de ordenadores personales con múltiples aplicaciones de texto, imagen, audio y video. Por ejemplo, **Bélgica**, en 1989, cuyo caso se considera pionero en el mundo, comenzó a incorporar en sus procesos electorales **máquinas con pantalla táctil, lápiz óptico y tarjetas de banda magnética para grabar datos** (Carrillo, 2004: 1; Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco, 2014). Luego, otros países adoptaron sistemas electrónicos avanzados, como se observa en la Tabla 1 (véase un compendio similar de datos sobre este tema, por país, en Panizo Alonso, 2007: 19-29).

En relación con Venezuela, que utiliza ampliamente el voto electrónico desde 2004, cabe mencionar la opinión del Centro Carter (The Carter Center) en su *Informe Preliminar* con respecto a la elección presidencial del 14 de abril de 2013, por cuanto a que parece valorar positivamente el uso de nuevas tecnologías que garantiza que el elector recibe un comprobante de papel con el cual puede confirmar que emitió su voto, pero aún con algunas limitaciones:

Los ciudadanos venezolanos votan en máquinas de votación con pantalla táctil, las cuales entregan un comprobante de papel, que confirma el voto electrónico. Dicho comprobante se deposita luego en una urna, que queda disponible para una “verificación ciudadana” o “auditoría en caliente”, la cual se realiza en poco más de la mitad de las mesas de votación después del cierre del sufragio. En esa auditoría, donde participan votantes y testigos de los partidos, se cuentan los comprobantes de papel y se los compara con los resultados del acta de escrutinio electrónica. Esta auditoría tiene el propósito de incrementar la confianza en el proceso de votación y se deriva de una serie de acuerdos concertados entre el CNE y los partidos políticos en 2006. Los votos que legalmente cuenta el

CNE para obtener los resultados electorales oficiales son sin embargo los transmitidos por vía electrónica a la sede del CNE, no los comprobantes de papel impresos por la máquina.

Lo novedoso del sistema de votación electrónica en Venezuela, que parece colocar a este país en el uso pionero de una novedosa tecnología (independientemente de los duros cuestionamientos a que se ha visto expuesto desde 2004), es que *se utilizó la identificación biométrica de los electores en el 100% de los centros de votación*, desde las elecciones nacionales de 2012 y 2013, con la consecuente reducción de tiempos previos a la emisión del voto (SmartMatic, 2013; y Fandiña Casas, 2012: 11).

Como puede observarse de lo dicho en esta sección, en el extremo actual de los sistemas de votación que utilizan tecnologías basadas en la electrónica y la informática, se abre ya una etapa para el diseño de máquinas electrónicas lectoras y de papeletas electorales con chips (microcircuitos electrónicos). Pero en un futuro próximo podríamos tener un **chip impreso** en papel convencional de alta calidad y flexibilidad, como bien anticipa Palou (2013). Si bien la impresión de este tipo de circuitos en papel no es nueva -y tampoco son nuevos los componentes electrónicos utilizados-, la innovación consiste en una técnica de impresión similar a la que se aplica en tintas, relieves, troquelados y barnices. Así, dice Palou, “la impresión de electrónica en papel sería una versión mucho más sofisticada y refinada que ésta, capaz de ejecutar procesos más complejos y de incorporar, como parte de la impresión **baterías, LED luminosos, microprocesadores o sensores**”.

Una de las etapas más importantes de las máquinas de votación se habría originado precisamente con la fabricación de máquinas integradas con nuevos materiales y diseños de escritorio, así como de sistemas operativos que permiten el uso personal de programas o aplicaciones de texto e imagen. La **microelectrónica**<sup>14</sup> (tanto analógica como digital) hizo po-

---

14 En general, se dice en el capítulo 4 del documento del Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia (CIDEAD), en el tema de “Tecnología”, publicado en el sitio web del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, “la electrónica ha permitido la miniaturización de los aparatos, la posibilidad de automatización y programación de procesos y un gran desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación” (véase el documento en línea: <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/>). La informática ha puesto la otra parte de las tecnologías telemáticas y de procesamiento analógico y digital.

sible –desde los años de 1990– el diseño de máquinas relativamente más pequeñas de uso personal y la integración de funciones de cómputo, telecomunicaciones y creación de texto en el marco de los llamados “procesos de convergencia tecnológica” (González Arencibia, 2006: 33).

En medio de esos extremos se encuentra la historia del voto electrónico y, en consecuencia, la diversidad de sistemas de votación empleados por algunos países. Gómez Oliva y Carracedo Gallardo (2003: 1) sostienen que el llamado “voto electrónico” (el vocablo y el sistema) se creó muy temprano en los Estados Unidos de América, en 1964, “cuando por primera vez se emplearon ordenadores [...] para realizar ciertas funciones ligadas al proceso electoral”. Según R. Michael Álvarez, Gabriel Katz y Julia Pomares (Álvarez, Katz y Pomares, 2012: 97), hacia finales de la primera década del siglo XXI alrededor de 30 países estaban en etapa de prueba o de implementación de algún sistema de voto electrónico, pero “en por lo menos 10 países este tipo de voto es ya el método principal usado para elegir representantes nacionales”.

La tabla siguiente, que no incluye a los Estados Unidos de América debido al espacio que en cierto modo ha sido dedicado aquí a este país, es producto de la agregación de diversos datos publicados por medios impresos o en línea. En ésta se presenta una panorámica de la evolución del voto electrónico por países. Con alguna omisión no relevante, se puede observar ahí que, en la actualidad (año 2020), no hay más de veinte países en donde el voto electrónico se haya implementado y su uso esté vigente, sea nacional o localmente. El sitio <https://www.euskadi.eus/informacion/voto-electronico-voto-electronico-en-el-mundo/web01-a2haukon/es/>, una de las fuentes consultadas, muestra que es mayor la cantidad de países en donde el voto electrónico se encuentra *en etapa de prueba* o en *implementación parcial* o bajo pruebas piloto; por ejemplo, en diversas comunidades autónomas españolas como el País Vasco, Cataluña, Valencia y Andalucía, o en todo el territorio español, en donde en 2004 se llevó a cabo la primera prueba de voto electrónico remoto.

TABLA N.1 PAÍSES CON SISTEMA DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA  
 IMPLANTADO VIGENTE  
 (SE SEÑALAN INNOVACIONES ADOPTADAS Y MARCO LEGAL EXPEDIDO A  
 APROBADO POR PAÍS Y AÑO)

País	Año	Hecho e/o innovación
Bélgica	1989	Uso de máquinas con pantalla táctil, lápiz óptico y tarjetas de banda magnética para grabar datos.
	1994	Expedición del marco legal.
	2010	Licitación para seleccionar nuevo sistema.
Brasil	1995	Aprobación de ley electoral.
	1996	Implantación del voto electrónico.
	2000	El sistema electrónico incluye identificación de electores y publicación del resultado final.
	2002	100% de votos presenciales emitidos electrónicamente
	2008	En tres ciudades se utilizó identificación biométrica
	2010	4 millones de electores usaron urnas biométricas
Estonia	2005	Incorpora el servicio de internet para votar en elecciones municipales. Se convierte en el primer país que usa internet en elecciones populares.
	2007	El servicio de internet se utiliza para elecciones nacionales parlamentarias. Estonia se convierte en pionera mundial al usar el sistema de internet, para la emisión de voto anticipado en elecciones nacionales. <sup>15</sup>
	2008	Se utiliza internet en telefonía móvil para la emisión de votos.
	2009	En elecciones parlamentarias, 25% de los electores utilizó internet.
	2013	El código fuente de los sistemas electrónicos de votación se hizo público (Estonia es país pionero en este rubro de seguridad informática).
	2019	Crece la participación virtual de votantes en elecciones populares: casi la mitad de los votantes utilizó el sistema de <i>e-voting</i> (voto por internet), con una cobertura nacional de usuarios de alrededor de 91%. El sistema permite que el votante utilice un código QR para verificar si el sentido de su voto ha sido respetado o no. <sup>16</sup>
Venezuela	1998	Se utiliza el sistema de escaneo óptico de votos para frenar el problema de fraude electoral.

15 Véase la nota informativa publicada en línea por *El País*, el 4 de marzo de 2007, sobre el caso pionero de Estonia, en elecciones parlamentarias: [https://elpais.com/tecnologia/2007/03/04/actualidad/1173002462\\_850215.html](https://elpais.com/tecnologia/2007/03/04/actualidad/1173002462_850215.html)

16 Véase la nota informativa publicada el 6 de abril de 2019 por el sitio de Business Insider, a cargo de Manu Contreras, para la sección Economía Digital: <https://www.businessinsider.es/estonia-implanta-voto-electronico-imposible-otros-paises-400709>

Miguel González Madrid  
El voto electrónico en el mundo. Breve historia de experiencias acerca  
de un ascenso desigual

País	Año	Hecho e/o innovación
	2004	El sistema de votación electrónico fue utilizado en el referéndum presidencial de ese año y se convirtió en el primero en el mundo en imprimir un comprobante del voto y en utilizar un mecanismo de autenticación biométrica de los electores; además, fue susceptible a ser auditado en todas sus fases. <sup>17</sup> Dicho sistema fue agregado como sistema dominante a los sistemas de voto por correo y voto por internet.
	2012	Se alcanza una cobertura de 100% de automatización de las elecciones nacionales con autenticación biométrica y activación de la urna electrónica desde el momento de emisión de los votos hasta la publicación de resultados (véase también al respecto SmartMatic, 2013a).
	2013	El Consejo Nacional Electoral (CNE) de Venezuela autoriza aplicar auditoría en el 100% de las urnas instaladas de la elección presidencial del domingo 14 de abril de 2013.
Filipinas	2007	Utiliza el voto por internet para ciudadanos residentes en el extranjero.
	2010	Las elecciones legislativas se realizan con voto electrónico.
India	1989	Inicia de manera progresiva el uso del voto electrónico.
	2003	Se utiliza al 100% el sistema de voto electrónico.
	2006	Se incorpora el sistema Braille en las máquinas de votación electrónica
	2011	Gujarat (o Guyarat), un estado localizado en el extremo oeste de la India, experimenta con el voto por internet.
Argentina	2009	La transición al voto electrónico inició en las elecciones de la Capital y de San Lorenzo, en la Provincia de Salta, en 2009; <sup>18</sup> luego, en las elecciones provinciales de Salta, en 2011. En años posteriores, se extendió a otras demarcaciones argentinas: Neuquén, Chaco (2017) y Buenos Aires (2015). La empresa MSA (Magic Software Argentina) ganó ahí las licitaciones para proveer las máquinas y el software conforme a su llamado sistema vot.ar basado en la Boleta Única Electrónica. <sup>19</sup>

17 Véase la nota informativa al respecto, en: <https://www.dw.com/es/sufragio-electr%C3%B3nico-en-venezuela-voto-de-confianza/a-42912086>

18 Véase la nota informativa publicada el 16 de abril de 2015, con detalle de datos relevantes a través de: <https://cuyonoticias.com/39298/cuanto-coste-la-implementacion-del-voto-electronico-en-salta/>; además, el Documento de Trabajo núm. 147, 38 páginas, publicado en marzo de 2016, de María Page, Josefina Mignone y Julieta Lenarduzzi (editado por CIPPEC): *Cambios en la forma de votar. 10 aprendizajes de la implementación del voto electrónico en la provincia de Salta* (Liga de consulta y descarga: <https://oear.cippec.org/wp-content/uploads/2016/03/147-DT-IP-Aprendizajes-de-la-experiencia-salte--a-Page-Mignone-y-Lenarduzzi-2016.pdf>).

19 Julian Assange participó vía remota en la conferencia CISL del 26 de octubre de 2016 para hablar sobre el voto electrónico; “como experto en seguridad”, a propósito de las elecciones presidenciales estadounidenses y de un proyecto de reforma electoral en Argentina para adoptar el sistema de votación electrónica a nivel nacional, que el voto electrónico “es un suicidio para elecciones nacionales”. Liga de enlace al video publicado en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=wP5s0EcDpdI> Video original de mayor duración, en: <https://www.youtube.com/watch?v=ndUYXZMNLBU>

País	Año	Hecho e/o innovación
España	2010	La Junta Electoral Central recomendó adoptar el sistema de voto electrónico remoto (“voto telemático”) y en 2016 el Parlamento Europeo solicitó al gobierno español que revisara el procedimiento autorizado para facilitar el ejercicio de voto a sus ciudadanos en el exterior. Pero, en 2017, el gobierno descartó el uso de un sistema de votación electrónica por temor a los riesgos de intrusión informática, por lo que para esos ciudadanos siguió utilizando el voto postal y el voto presencial en sus consulados. <sup>20</sup>
	2019	El voto electrónico ha sido utilizado en <i>elecciones internas</i> de partidos, como en el caso de Ciudadanos, en Castilla y León, en el que fueron identificados problemas de seguridad del sistema empleado. <sup>21</sup>
	2020	Debido al elevado riesgo de contagio de COVID-19, provocado por la propagación pandémica del nuevo coronavirus SARS-CoV-2, la Junta Electoral Central (JEC) autorizó el uso de un sistema simplificado de voto postal y telemático para las elecciones parlamentarias de Galicia y el País Vasco, originalmente convocadas para celebrarse el 5 de abril de 2020, pero finalmente recorridas al 12 de julio de 2020: primero, los ciudadanos pudieron recibir del servicio de Correos la documentación a utilizar (un sobre y las papeletas para votar); luego, los ciudadanos pudieron ejercer su derecho a votar al instante en que recibieran la documentación o posteriormente, sea por depósito de las papeletas utilizadas en una oficina de la JCE o vía telemática desde casa a través del sitio web de Correos. <sup>22</sup>

20 El sociólogo español Manuel Castells incluso ha sido de los intelectuales que han dudado de la confiabilidad de los sistemas de votación electrónica, concretamente para el caso español.

21 Véase la nota informativa con la versión explicativa del desarrollador de sistemas informáticos de la empresa N-Votes, Eduardo Robles, en: <https://www.larazon.es/espana/es-segu-ro-el-voto-electronico-DA22448759/>

22 Véase la nota informativa en: [https://www.abc.es/espana/galicia/abci-elecciones-galicia-2020-gallegos-podran-pedir-voto-correo-internet-y-votar-recibir-documentacion-casa-202005282008\\_noticia.html](https://www.abc.es/espana/galicia/abci-elecciones-galicia-2020-gallegos-podran-pedir-voto-correo-internet-y-votar-recibir-documentacion-casa-202005282008_noticia.html); además: <https://www.correos.com/sala-prensa/ya-se-puede-solicitar-el-voto-por-correo-para-las-elecciones-al-parlamento-vasco-y-al-parlamento-de-galicia-que-se-celebraran-el-5-de-abril/#> y [https://eleccionsgalicia2020.gal/Elecciones2020\\_72\\_c-Voto\\_por\\_correo](https://eleccionsgalicia2020.gal/Elecciones2020_72_c-Voto_por_correo), sitio último de la Xunta de Galicia, del cual se extrae lo siguiente: “La Junta Electoral Central, dada la actual situación extraordinaria derivada de la pandemia del COVID-19, para proteger el derecho a la salud del personal de Correos, el derecho a la salud de los propios votantes y ponderando los valores jurídicos en conflicto, ha resuelto en su acuerdo 56/2020, que resulta admisible que los electores puedan realizar dicha petición de forma telemática en la web de Correos, mediante firma electrónica, siempre que se cumplan las garantías establecidas en los artículos 9 y 10 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas”. Las elecciones parlamentarias en Galicia y el País Vasco fueron celebrado bajo estrictas medidas sanitarias como el uso obligatorio de cubrebocas, distanciamiento de seguridad entre votantes y uso de medios postales y telemáticos de votación; pero, además, se prohibió votar a las personas que hubieran obtenido un resultado positivo de la prueba PCR del nuevo coronavirus durante los 14 días previos al día de la elección. Este tipo de restricciones fue considerado “inconstitucional” por algunos políticos e intelectuales españoles, pero fue acatado por la ciudadanía de esas regiones autonómicas. Sobre esto último, véase la nota informativa publicada en <https://www.publico.es/politica/elecciones-12-j-juristas-ven-in-constitucional-prohibicion-votar-enfermos-covid-pretenden-urkullu-feijoo.html>

Miguel González Madrid  
El voto electrónico en el mundo. Breve historia de experiencias acerca  
de un ascenso desigual

País	Año	Hecho e/o innovación
Rusia	2011	En diversas localidades, usó el voto electrónico con tarjeta de activación del sistema y pantalla táctil.
	2018	En la elección presidencial de 2018 utilizó 12 mil urnas electrónicas con mecanismos de código QR y escaneo de papeletas electorales, para alrededor de 35 millones de votantes.
Ecuador	2012	En las elecciones de vocales a las Juntas Parroquiales de La Esmeralda (Provincia de Los Ríos) y Panguintza (Provincia de Zamora Chinchipe) fue utilizado el voto electrónico. La confianza/desconfianza de los ciudadanos sobre ese sistema utilizado se polarizó. <sup>23</sup>
	2014	Se realizan elecciones seccionales para designar prefectos, viceprefectos, alcaldes y concejales en las localidades de Azuay, Santo Domingo de los Tsáchilas y la Morita, mediante la tecnología de voto electrónico e impresión en papel del voto emitido. En esas elecciones fue autorizado trasladar máquinas electrónicas a los domicilios de personas con discapacidad y a centros de rehabilitación para que las personas privadas de su libertad pudieran ejercer su derecho a votar. <sup>24</sup>
	2020-2021	El Consejo Nacional Electoral anuncia que prepara el uso del voto electrónico (telémático y postal) para ecuatorianos residentes en tres ciudades del exterior, para la elección de presidente, vicepresidente y 137 legisladores al Parlamento Andino, en la jornada en primera vuelta del 7 de febrero de 2021. El derecho a votar para esos residentes fue autorizado en mayo de 2019.
Suiza	2003	Inicia pruebas piloto con un sistema de voto electrónico por internet en los cantones de Ginebra, Neuchâtel y Zurich.
	2015	Alrededor de 13 mil ciudadanos suizos residentes en el extranjero -de un total de 142 mil- utilizaron el sistema de voto electrónico por internet para elecciones legislativas.

23 Una serie de trabajos interesantes (de Ana Gómez Oliva *et al*) sobre las posibilidades del voto electrónico en Ecuador se encuentra en el número 14 de la revista *Elecciones*, publicado por la ONPE ([www.onpe.gob.pe](http://www.onpe.gob.pe)) en 2014.

24 Véase la nota informativa en: <http://cne.gob.ec/es/institucion/sala-de-prensa/noticias/2760-ecuador-compartira-experiencia-de-voto-electronico-en-congreso-mundial>. Además, léase el trabajo de Héctor Tapia Ramírez sobre “La implementación del voto electrónico en el Ecuador. Experiencias en las Elecciones Secciones 2014”, en *Elecciones*, núm. 14, ONPE, pp. 65-97.

País	Año	Hecho e/o innovación
	2019	Tenía previsto utilizar el sistema de voto electrónico por internet en 2019, pero <i>La Poste</i> (o <i>Swiss Post</i> , organismo de correo postal) anunció en abril de ese año que no tendría disponible el servicio para las elecciones programadas el 19 de mayo, derivado de errores críticos del sistema detectados durante una prueba de seguridad contra intrusión, a pesar de que en las pruebas se registraron 3186 intentos de hackeo, pero sin éxito alguno. <sup>25</sup> En diciembre de 2019, el gobierno discutió el tema y tenía pendiente votar una iniciativa de suspensión definitiva, hasta que se rindiera un informe completo. <sup>26</sup> Incluso, previamente, <i>Swiss Post</i> había convocado a <i>hackers</i> de todo el mundo para que intentaran ingresar a su sistema y revelaran -por una recompensa global distribuida de hasta 132 mil euros- las fallas de seguridad que encontrarán, como parte del protocolo de seguridad autorizado conocido como Proyecto de Intrusión Pública (PIT).
Canadá	2003	“El voto por internet se utiliza en las elecciones municipales de las provincias de Ontario, desde 2003, donde fue utilizado por 150 municipios, y de Nueva Escocia, desde 2008”. <sup>27</sup>
	2015	En 2011, las provincias de Alberta, Columbia Británica, Nueva Brunswick, Nueva Escocia, Ontario y Quebec aprobaron leyes que permiten diversas formas de voto electrónico, incluido el voto digital o por internet. En 2015 fue puesta a prueba por primera vez esa legislación.
Congo	2018	El 30 de diciembre de 2019, utilizó 110 mil máquinas de voto electrónico para realizar elecciones presidenciales, las cuales fueron fabricadas por el corporativo surcoreano Miru Systems Co. El software de Boleta Única Electrónica utilizado fue comprado a la empresa Magic Software Argentina (MSA). <sup>28</sup>
Perú	2021	Para elecciones generales de presidente de la República, dos vicepresidentes, 130 congresistas y 5 representantes del Parlamento Andino, en la jornada electoral del 11 de abril de 2021, se utilizará el voto electrónico a distancia a utilizar por ciudadanos peruanos residentes en el extranjero, según la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE).

25 Sobre la suspensión del uso del sistema de voto electrónico por internet, en Suiza, véase: <https://idconline.mx/corporativo/2019/04/24/suiza-suspende-voto-electronico>

26 La nota que refiere la suspensión definitiva condicionada se encuentra en: [https://www.swissinfo.ch/spa/politica/parlamento-federal\\_otro\\_golpe\\_al\\_voto\\_electr%C3%B3nico/45423908](https://www.swissinfo.ch/spa/politica/parlamento-federal_otro_golpe_al_voto_electr%C3%B3nico/45423908)

27 Sobre las primeras elecciones por internet en provincias de Canadá, véase *La Razón*, edición de 10 de octubre de 2020, nota en línea: <https://www.larazon.es/tecnologia/20201011/5x5ye-2je7fe7bnufn7dj2kkcca.html>

28 Sobre las elecciones presidenciales en Congo, el 30 de diciembre de 2018, véase la nota publicada en: <https://www.eldestapeweb.com/voto-electronico-usaron-el-congo-las-maquinas-destinadas-argentina-y-explotaron-las-denuncias-fraude-n54707>

País	Año	Hecho e/o innovación
México	2021	Para las elecciones de gobernador en varias entidades federativas (Baja California Sur, Chihuahua, Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas, Ciudad de México y Jalisco), en 2021 el Instituto Nacional Electoral, en coordinación con los institutos electorales locales, implementará un sistema de votación electrónica que podrán utilizar los residentes mexicanos en el extranjero, según disposición prevista en la Ley General de Instituciones y Procedimientos Electorales desde 2014, reglamentada para operar en los procesos electorales locales de 2020-2021. A su vez, desde hace algunos años (2005 en adelante), algunas entidades federativas (Coahuila, Hidalgo, Jalisco, Ciudad de México), han utilizado selectivamente algún sistema de votación electrónica de manera experimental o sistemática, previsto en sus propias legislaciones para elecciones municipales o locales.

Fuente: Elaborado con base en datos: a) del Departamento de Seguridad y la Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco, en línea (<https://www.euskadi.eus/informacion/voto-electronico-voto-electronico-en-el-mundo/web01-a2haukon/es/>); b) IDEA Internacional; ACE Project; c) Organización de los Estados Americanos, a través de la Canadian International Development Agency ([https://www.oas.org/es/sap/docs/deco/Tecnologias\\_s.pdf](https://www.oas.org/es/sap/docs/deco/Tecnologias_s.pdf)); y diversos sitios especializados en el estudio del voto electrónico.

En otros países también se han llevado a cabo elecciones con medios electrónicos de manera presencial o remota, con aplicación para un sector de ciudadanos o para algún tipo de organización o demarcación local, con validez en el resultado total o sólo a modo de prueba, sobre todo durante la primera década del siglo XXI: Francia, Noruega, Rusia, Suiza, Argentina, Canadá, Colombia, Ecuador, Guatemala, Paraguay, Perú, Emiratos Árabes Unidos, Japón, Kazajistán, Australia y México (Dirección del Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco, 2013). Colombia estuvo emplazada por la Ley 892 de 2004 para incursionar cinco años después al sistema de voto electrónico, pero en 2011, conforme a la Ley Estatutaria 1475, se estableció una comisión asesora con la finalidad de avanzar en “la incorporación, implantación, diseño de tecnologías de la información y las comunicaciones para el proceso electoral” (Kertzman, 2013).

La base de datos de *euskadi.eus*, a través de la Dirección de Régimen Jurídico y Procesos Electorales, señala otros cinco países en donde la adopción de sistemas de votación electrónica está prohibida o paralizada: a) Alemania, en 2005, realizó elecciones legislativas por este medio, pero en 2009 el Tribunal Constitucional Federal determinó que la norma

aplicable era inconstitucional, ya que no permitía la fiscalización del sistema empleado y, por tanto, contradecía el principio de máxima publicidad; b) Finlandia, en 2006, contó con normas para implementar el voto electrónico, pero, por problemas de *usabilidad* en una prueba realizada en 2008, en 2010 el gobierno decidió suspender el sistema adoptado y observar los avances en el escenario internacional; c) Holanda fue país pionero –antes que Bélgica– en la implementación del voto electrónico y la aprobación de una legislación *ex profeso*, pero, ante los fallos de seguridad informática puestos en evidencia en 2006, abandonó este sistema dos años después, aunque está interesado en los desarrollos relacionados con votación remota vía telefónica e internet; d) Reino Unido llevó a cabo, entre 2002 y 2007, “más de treinta pruebas pilotos con diferentes sistemas de votación electrónica”, pero en 2008 la Comisión Electoral determinó suspender el periodo de pruebas con el argumento de que éstas evidenciaron problemas de seguridad informática; e) Irlanda introdujo en 2000 una legislación *ad hoc* para adoptar el voto electrónico, pero, luego de llevar a cabo algunas pruebas en algunas de sus ciudades (Dublín Norte, Dublín Oeste y Meta) y de que una comisión independiente de expertos informáticos reveló problemas de seguridad informática, el gobierno decidió en 2009 suspender su implementación, alegando una mayor satisfacción del electorado puesta en el sistema tradicional y elevados costes económicos de los sistemas electrónicos.<sup>29</sup>

Otra fuente señala que Suiza abandonó su sistema de votación electrónica en 2019, ante una alerta de la Universidad Johns Hopkins sobre problemas de seguridad informática relativos al cambio del sentido de los votos emitidos<sup>30</sup>, por lo que en adelante utilizará solamente el sistema de voto por vía postal y el presencial tradicional. A su vez, la base de datos de ACE Project<sup>31</sup> y diversos sitios especializados en el estudio del tema incluyen otros países que plantearon proyectos de voto electrónico<sup>32</sup>, presencial o remoto, o lo adoptaron en alguna de sus elecciones,

---

29 Véase la liga [http://www.euskadi.net/botoelek/otros\\_paises/ve\\_mundo\\_paralizado\\_c.htm](http://www.euskadi.net/botoelek/otros_paises/ve_mundo_paralizado_c.htm)

30 Véase la nota informativa publicada originalmente en Economía Digital, en: <https://www.businessinsider.es/estonia-implanta-voto-electronico-imposible-otros-paises-400709>

31 [http://aceproject.org/ace-es/focus/fo\\_e-voting/onePage](http://aceproject.org/ace-es/focus/fo_e-voting/onePage)

32 Por ejemplo: <https://blog.smaldone.com.ar/2016/06/26/el-uso-de-voto-electronico-en-el-mundo/>

pero lo abandonaron en algún momento: 1) Australia (este país fue el primero en adoptar el principio de secrecía en elecciones populares, en 1856; en la ley electoral del Territorio de la Capital australiana, en 1992, utilizó por primera vez un sistema de voto electrónico en la elección parlamentaria de 2001), 2) Paraguay (lo adoptó gradualmente desde 2001, pero lo abandonó en definitiva en 2008), 3) Francia (autorizó en 1969 el uso de máquinas electromecánicas, que se usaron selectivamente y en corto tiempo, pero fueron abandonadas; luego, en tres comunas se utilizó el voto electrónico y el número se fue ampliando, hasta que en 2007 se presentaron varios proyectos de ley para su erradicación). 4) Kazajstán (en 2004 adoptó el sistema Sailau, pero lo abandonó en 2011).

Finalmente, en otras partes del mundo han estado discutiendo si aprueban o no el uso de sistemas de votación electrónica, presencial o remota, o en combinación con el voto postal, y con qué preponderancia. Pero también ahí el debate parece interminable, los desacuerdos son constantes y se plantean numerosas interrogantes sobre la seguridad y confiabilidad del uso de ese tipo de tecnologías. Uno de los casos más recientes de ese debate se registró en Bolivia, en 2018, porque no se lograba acuerdo tácito sobre el uso de medios electrónicos para que los residentes bolivianos en el extranjero pudieran ejercer su derecho a votar en las elecciones legislativas y presidencial de 2019, en parte por la falta de una legislación expresa, pero también por la manifestación de desconfianza hacia la tecnología en sí misma y el Tribunal Superior Electoral (TSE) en particular.

A pesar de esas circunstancias, con fundamento en Ley de Régimen Electoral Transitorio, la Corte Nacional Electoral boliviana firmó en julio de 2019 un contrato con una empresa argentina-japonesa para elaborar un registro biométrico de los ciudadanos para ser utilizado en la elección presidencial cuya realización estaba prevista extraordinariamente el 6 de diciembre de ese año, como respuesta a la crisis política que provocó la dimisión de Evo Morales al cargo presidencial, recién reelecto, acusado de fraude electoral. La elección extraordinaria no se llevó a cabo. La pandemia por el COVID-19 en 2020 ha sido un factor en la decisión de nuevos aplazamientos de esa elección, lo cual ha añadido nuevos in-

gredientes a la crisis política boliviana.<sup>33</sup> Bolivia tiene previsto realizar elecciones de presidente, vicepresidente, 36 senadores y 130 diputados el 18 de octubre de 2020, en primera vuelta, luego de que el Tribunal Superior Electoral las hubiere programado para el 3 de mayo de 2020 y luego recorrido catorce días, al 17 de mayo, y al 6 de septiembre de ese mismo año. Aunque el debate no cesa en ese país sudamericano y muchos bolivianos aún esperan que sea posible el uso del voto electrónico por residentes en el extranjero, *el TSE determinó a mediados de mayo de 2020 no utilizar ese sistema de voto*.<sup>34</sup>

## TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA

Fernando Tuesta Soldevilla (2004: 57), apoyándose en estándares fijados por la Federal Election Commission de los Estados Unidos de América, distingue entre el *sistema de votación* y el *voto electrónico*, si bien ambos tienen en común que forman parte de un *proceso electoral* cada vez más automatizado (o que adopta combinaciones tecnológicas informatizadas): La expresión **sistema electrónico** es “una combinación de equipos mecánicos y electromecánicos o electrónicos que incluye el software requerido para programar y controlar al equipo que se usa para definir las papeletas de votación; para recibir y contar votos; para reportar y/o mostrar resultados de la elección; y para mantener y producir información de auditoría”. En cambio, en esa concepción el **voto electrónico** está confinado al acto de emisión del voto por medio de un dispositivo electrónico.

Al respecto, me parece pertinente configurar un concepto de voto electrónico que permita entenderlo en relación con el conjunto de actos sucesivos que se manifiestan durante la jornada electoral, y no sólo con respecto a la emisión del voto por medio de un dispositivo electrónico

---

33 Ver <https://www.boliviajudicial.com/index.php/nacional/6250-implementar-el-voto-electronico-requiere-ley-tiempo-y-recursos>

34 Ver [https://eldeber.com.bo/pais/el-tse-descarta-el-voto-electronico-y-analiza-ampliar-el-horario-de-votacion\\_179412](https://eldeber.com.bo/pais/el-tse-descarta-el-voto-electronico-y-analiza-ampliar-el-horario-de-votacion_179412).

*exprofeso*. Por tanto, propongo migrar aquí al concepto de **sistema de votación electrónica** que supone una mirada amplia de la jornada electoral como etapa en la que los ciudadanos-electores son protagonistas, concretan su intención de voto y esperan que su voto sea respetado (o no sea alterado de modo alguno). Por ello, la distinción propuesta por Tuesta Soldevilla nos parece pertinente. Así, al hablar de “voto electrónico” debemos entenderlo con el alcance que tiene la propuesta de “sistema de votación electrónica”.

En consonancia con lo anterior, considero que cuando se habla de “voto electrónico” se hace referencia a una concatenación de actos durante la jornada electoral, de los cuales forma parte la emisión del voto por medio de algún dispositivo electrónico. Así, se entiende que, en tanto *sistema de votación electrónica*, éste supone actos diversos orientados a garantizar que: 1) el derecho a votar sea ejercido debidamente por sus titulares (para lo cual se requiere verificar o certificar su identificación); 2) el elector no tenga dificultad al utilizar los instrumentos provistos; 3) no se altere el sentido de su voto; y 4) aun exista la posibilidad legal y constitucional de verificar que los votos emitidos no han sido alterados.

Sin duda, durante los últimos años los gobiernos y organismos electorales se han enfrentado al reto de encontrar la tecnología idónea aplicable a votaciones populares que, por tanto, permita obtener el mayor número de ventajas posible, pero sobre todo dos: reducir el costo de las elecciones y mantener (o elevar) la confianza de los electores en el sistema empleado. Y es esto último lo que, en sentido estricto, se encuentra en la base de una conceptualización amplia del voto electrónico, toda vez que, como he reiterado, la plenitud del ejercicio de derechos político-electorales tiene como consecuencia directa la generación de confianza por lo menos hacia el sistema electoral empleado.

Ahora bien, a modo de vista panorámica del tema sobre la evolución de los medios utilizados para el voto electrónico, de acuerdo con ACE Project (2013a) estos son los sistemas de votación mecánicos o electrónicos empleados en el periodo de 1892 y hasta 2013, pero no hay que olvidar la máquina de votar creada por Thomas Alva Edison en 1868 (patentada en 1869, pero nunca utilizada); incluso, según Medeles Hernández (2011: 1-2), también deben mencionarse el diseño de una máquina simi-

lar por el inventor inglés William Chamberlain Jr., en 1848, y el intento de construcción de un artefacto similar por Anthony C. Beranek en 1881 en Chicago.

1) “Sistemas de votación y conteo mecánicos”. El caso pionero fue el de Lockport, NY, en 1892, con máquinas mecánicas de votar con palanca (*lever machines*), conocidas también como “Myers Automatic Booth” (cabinas automáticas de votar). Su diseño se debe a Jacob H. Myers, quien en 1889 dio a conocer públicamente su “voting machine” (Medeles Hernández, 2011: 1 y 3) o “cabina automática de Myers”. Este tipo de máquinas se empleó en varias ciudades de los Estados Unidos de América a partir de los años de 1920 (Medeles Hernández, 2011: 2), pero su uso se extendió en ese mismo país en la década siguiente.<sup>35</sup> Al amparo de las variadas legislaciones de los Estados de la Unión Americana para organizar la elección presidencial,<sup>36</sup> en 2000 se utilizaron variados sistemas de votación, según un informe del Departamento

---

35 Ana María Medeles Hernández (2011) describe con mucho detalle las características técnicas y el funcionamiento de la máquina de votar de Jacob H. Myers utilizada por primera vez en Lockport, Nueva York, en 1892. Pero lo más importante, en el estudio de cualquier tipo de tecnología y de artefacto utilizados en votaciones populares es su finalidad, compatible con el problema sustancial que se quiere resolver; cito dos párrafos del texto de la autora mencionada para conservar en este estudio la referencia a dicha finalidad y, por tanto, para destacar que la invención de máquinas de votar, cual sea la tecnología y arquitectura, no es lo que importa en sí, sino su uso específico para la conservación del acto electoral y la autenticidad de la voluntad popular conformada por la libre intención de cada votante manifestada en secreto: “Myers hizo pública esta patente cuando en el estado de Nueva York se llevaba a cabo un debate sobre la adopción del *sistema australiano* de voto secreto. Los reformistas electorales de la época consideraban que era necesario poner fin a las prácticas electorales corruptas, los congresistas alegaban que, si se lograba garantizar el voto secreto, no había manera de que los compradores de votos pudieran ver si el elector había cubierto parte del trato. Sin embargo, en oposición a ello estaba el gobernador David B. Hill, demócrata que alegaba que, debido al analfabetismo y el desconocimiento del idioma, votantes nacidos en el extranjero, no podrían leer ni escribir sus preferencias electorales. La máquina de Myers cumplía con dos propósitos; obligar al voto secreto mediante el uso de una cabina y segundo permitiría a los votantes analfabetos emitir su voto sin ayuda. La máquina de Myers estaba diseñada dentro de un *stand* o mueble equipado con puertas de cierre automático, una vez que el votante ingresara al mueble la puerta se cerraría detrás de él. Habiendo el elector votado no tendría a donde ir y al pasar la puerta interna impediría volver al compartimento de votación. Al cierre de la puerta interna se abriría la puerta de salida y al hacerlo se liberaría la cerradura de la puerta de entrada con lo que sonaría una campana que significaba que la máquina estaba lista para el siguiente votante”.

36 Si bien existe una diversidad de legislaciones electorales subnacionales para organizar y realizar elecciones federales estadounidenses, la Comisión Electoral Federal (FEC) se encarga de mantener los estándares que han de cumplir los sistemas de votación empleados (Informe en línea a través del sitio web: [http://www.euskadi.net/botoelek/otros\\_paises/ve\\_mundo\\_impl\\_c.htm](http://www.euskadi.net/botoelek/otros_paises/ve_mundo_impl_c.htm)).

de Seguridad del Gobierno del País Vasco: “En las [polémicas y reñidas] elecciones presidenciales de 2000 tan sólo el 1.6% de los electores votaron usando las papeletas convencionales de papel; el 9.1% usó el registro electrónico directo; el 18.6% usó las máquinas de palanca de votar; el 27.3% usó lectores ópticos y el 34.3% usó las tarjetas perforadas. En las elecciones estadounidenses de 2016 se utilizó una versión mejorada de ese tipo de máquina.<sup>37</sup> Sobre la máquina de Myers, Rubén Hernández Yunta (2018) señala lo siguiente:

Si el voto secreto no fue suficiente, esta vez los avances de la **Revolución Industrial** sí que empezaban a tener efectos. En las elecciones de 1892 se usó por primera vez, en la ciudad de Lockport (Nueva York), una **máquina de votación automática** que, mediante un dispositivo propulsado por una palanca, registraba los votos sin necesidad de papel. Esta máquina de votación fue patentada por **Alfred J. Gillespie** y elaborada por Standard Voting Machine Company de Rochester, Nueva York, a finales de la década de 1890. Fue la primera en emplear un mecanismo que activaba el votante para colocar una cortina que asegurara la privacidad y al mismo tiempo desbloqueaba las palancas de la máquina para poder votar. En 1898, Gillespie y el inventor **Jacob Myers** pusieron en funcionamiento una compañía que se convirtió en Automatic Voting Machine Company.

Desde 1898 hasta principios de la década de 1960, se intensificó el uso de esta tecnología como una forma de lograr la votación ideal. Aunque su mecanismo interno cambió con el paso del tiempo, la estructura básica de funcionamiento nunca cambió: en primer lugar, tirar de la manija para cerrar las cortinas de la cabina; en segundo lugar, girar las palancas de votación sobre los nombres de los candidatos seleccionados; y, por último, empujar la manija hacia atrás para registrar el voto y abrir las cortinas. Acorde con los tiempos de la industrialización, esta máquina de votación parecía anunciar un nuevo despertar en el que la tecnología finalmente podría poner fin al fraude electoral que había sido generalizado en tantas ocasiones.

Curiosamente, uno de los últimos casos de empleo de máquinas mecánicas de votar, similares a las de 1892 o modificadas, se dio el 10 de

---

37 En la nota informativa publicada por wordpress.com, de 27 de agosto de 2016, se describen los tipos de votación que se emplearían en las elecciones estadounidenses de 2016. Liga: <https://votodigital.wordpress.com/tag/tarjetas-perforadas/>

octubre de 2013 de manera excepcional, también en Nueva York, *para desempatar las elecciones primarias a alcalde en segunda vuelta electoral*. Para esos años, el sistema ya era considerado obsoleto. (Véase al respecto la nota de Deepti Haleja desde <http://news.yahoo.com/ny-desempolva-viejas-m-quinas-para-votar-151000316.html>; además: Departamento de Estado - EUA, 2012).

- 2) “Sistemas de votación y conteo mediante tarjetas perforadas”. Las tarjetas perforadas fueron creadas en 1725 y fueron evolucionando en la industria textil incluso hasta el siglo XX para el procesamiento de datos. Según ACE Project, “las tarjetas perforables y las computadoras para escrutarlas, se usaron por primera vez en los Estados Unidos en 1964, para las elecciones presidenciales primarias que se realizaron en dos condados del Estado de Georgia”. (Una descripción detallada de este sistema y los problemas que presentó puede verse en Cáceres Rincón, 2011: 11-15). Pero fue precisamente en esas elecciones de 2000, concretamente en el Estado de Florida, que otro sistema de votación, el de tarjetas o papeletas perforadas, provocó un desconcierto a la hora de contar los votos emitidos, por lo que se decidió darle pronto fin y autorizar el uso de nuevas tecnologías (Traugott, 2005: 2). Para las elecciones de 2016, en los Estados Unidos se empleó otra vez el sistema de tarjetas perforables, pero una nota de wordpress en línea señala lo siguiente<sup>38</sup>:

De acuerdo con Voto Verificado, aún persiste el empleo -en poquísimos condados- del caduco sistema de tarjetas perforadas, en el cual, con un dispositivo, los votantes seleccionan sus opciones haciendo agujeros en la papeleta. Seguidamente, la tarjeta es colocada en una urna para su conteo o manual o introducida en una máquina de tabulación.

Conocidas las tecnologías más usuales en Estados Unidos, es evidente que, para llevar a la Casa Blanca a su candidato preferido, los más de 185 millones de electores del país usarán los modelos de votación de mayor aplicación en el mundo, pero queda claro que el sufragio electrónico es el que prevalece.

---

38 <https://votodigital.wordpress.com/tag/tarjetas-perforadas/>

- 3) “Sistemas de votación y conteo de lector óptico” o sistemas de “Lectura Óptica del Voto”. Han sido utilizados desde la década de 1970. Estos sistemas utilizan equipos de cómputo (urnas con lector óptico o escáner) con almacenamiento de datos y operan correctamente si el pequeño óvalo, cuadro o círculo que corresponde a la opción elegida es llenado (con algún bolígrafo de grafito o tinta) por completo de manera uniforme; su uso se extendió a centros escolares incluso hasta la segunda década del siglo XXI, para la aplicación de cuestionarios y comunicación de calificaciones. (Véase la descripción completa de estos sistemas en ACE Project, 2014; y Dirección Nacional Electoral, 2004: 17-19).
- 4) **Dispositivos con sistema de marcado.** La nota informativa de wordpress.com en línea (<https://votodigital.wordpress.com/tag/tarjetas-perforadas/>) agrega que “una derivación de algunas máquinas de votación, son las provistas de una interfaz que facilita el sufragio de las personas con discapacidades. Se trata de equipos que ofrecen autonomía a los electores con limitaciones físicas (motoras, problemas o ausencia de extremidades), así como aquellas de tipo sensorial (visual y auditivo). Por ejemplo, si la condición es visual, el componente tecnológico puede contar con una pantalla táctil con sistema Braille o audífonos, ya que puede leer el contenido de la boleta. También están los que poseen una interfase que permite navegar por la papeleta electoral utilizando dispositivos (pitillos) para inhalar y exhalar, de forma que el electorado con limitaciones motoras pueda desplazarse por la boleta”. Este tipo de sistema atiende recomendaciones y estándares establecidos por organismos internacionales relativos a eliminar todo tipo de obstáculos para que *todas las personas ciudadanas puedan ejercer su derecho al voto de manera sencilla, accesible y adaptable*; su diseño varía según el país de que se trate.<sup>39</sup> En los Estados Unidos, al respecto se aplican la Ley de Accesibilidad al Voto para Ancianos y

---

39 Al respecto, véase el documento de Naciones Unidas, preparado por Gopinathan Achamkulangare, con año de publicación 2018, *Mejorar la accesibilidad de las conferencias y reuniones del sistema de las Naciones Unidas para las personas con discapacidad*, 103 pp. Además, el documento de divulgación de Jim Dickson relativo a las personas con discapacidad que requieren asistencia institucional, publicado por la American Association of People with Disabilities (AAPD), en el sitio de la OEA: [http://www.oas.org/sap/docs/DECO/7\\_EMBs/presentaciones/Presentacion%20Dickson%20ESPA%203%9IOL.pdf](http://www.oas.org/sap/docs/DECO/7_EMBs/presentaciones/Presentacion%20Dickson%20ESPA%203%9IOL.pdf)

Personas con Discapacidades, expedida en 1984, la Ley de Estadounidenses con Discapacidades, aprobada en 1990, la Ley Nacional de Inscripción de Votantes, aprobada en 2002, y la Ley Ayuda a América a Votar (Help America Vote Act: HAVA), expedida en 2002. Véase en línea la nota informativa de ShareAmerica, de 25 de julio de 2016: <https://share.america.gov/es/el-voto-de-las-personas-con-discapacidad-cuenta/>; además del sitio de la U.S. Election Assistance Commission, en donde se encuentra el texto PDF de la ley referida.<sup>40</sup>

- 5) “Sistemas de Registro Electrónico Directo” (RED o DRE). Utilizados sobre todo desde la segunda mitad de los años de 1990; implicó la ausencia de boletas de papel. Prácticamente, en su versión inicial o avanzada, las máquinas utilizadas hacen todo: el elector marca su opción de voto (por teclado o a través de pantalla táctil), confirma su opción y, entonces, la máquina activa las demás operaciones conforme a los tiempos del procedimiento electoral: recepción, almacenamiento, registro, cómputo total y transmisión de datos sobre los votos emitidos). Este tipo de sistemas tiene algunas modalidades y, en virtud de ellas, los datos se pueden transmitir de manera continua en tiempo real a un centro de recepción de resultados o al final de la votación de manera automática al activar un comando de resultados totales por centro de votación, generalmente en red, como un solo paquete de datos. El uso pionero de este tipo de sistemas *implicó la omisión de comprobantes de votación*, puesto que se utilizó una memoria virtual de almacenamiento de datos (registro directo).

En los EUA, los sistemas DRE fueron distribuidos principalmente por las empresas Diebold, Sequoia, ES&S y Hart InterCivic, con particularidades tecnológicas adicionales (por ejemplo, el uso de auriculares y dispositivo manuales especiales para votar en el caso de personas con impedimentos visuales), según Simons (2004). (Sobre las características de estos sistemas y las experiencias de su uso, bajo un amplio análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, véase Dirección Nacional Electoral, 2004: 34-90). En 2018, previamente a la elección legislativa de los 435 escaños de la Cámara de Representantes, 35 de 100 senadurías, 36 de 50 gubernaturas y otro tanto de

---

40 [https://www.eac.gov/about\\_the\\_eac/help\\_america\\_vote\\_act.aspx](https://www.eac.gov/about_the_eac/help_america_vote_act.aspx).

congresos locales, un informe de hackers reveló que las máquinas a utilizar en varios Estados de la Unión Americana tenían problemas de seguridad, pero la empresa fabricante Election Systems & Software (ES&S) respondió que “las medidas de seguridad en el M650 [su sistema operativo] son tan fuertes como para que sea extraordinariamente difícil de hackear en un entorno del mundo real”<sup>41</sup>.

- 6) **Internet.** Según este sistema, los votos pueden ser emitidos en el sitio de votación, en quioscos de servicios distribuidos al público o en cualquier lugar en que se encuentre el votante (por ejemplo, en su propia casa). Este sistema supone el funcionamiento de una red de acceso remoto o, incluso presencial tratándose de la votación en un sitio común pero oficial de emisión de votos. El voto por internet se implementó de manera experimental en algunos países desde finales de la década de 1990, pero en las siguientes dos décadas su uso pareció haberse extendido, sobre todo al ser orientado a los votantes nacionales residentes o migrantes en el extranjero, en complemento del voto postal (Del Toro Huerta e De Icaza Hernández, 2008; Calderón Chelius, 2003; e IDEA Internacional, 2008).<sup>42</sup>

A esos sistemas hay que agregar, sin embargo, los de tipo “híbrido” o “mixto”, diseñados precisamente a raíz de las limitaciones, la obsolescencia, los fallos o los riesgos de vulnerabilidad de los anteriores. Los sistemas híbridos (de tipo convencional-electrónico) combinan ins-

---

41 <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-45690461>

42 ACE Project muestra una lista de países en donde se ha implementado el uso del voto remoto por internet para residentes en el extranjero: Austria, España, Estados Unidos (concretamente en Alabama, Arkansas, Missouri, Nueva York, Alaska y Virginia Occidental), Estonia, Países Bajos, Suiza; pero parece incompleta si se compara con el seguimiento diversificado en línea de este tipo de datos. Véase la sección correspondiente en: <https://aceproject.org/ace-es/topics/va/vai/vai01> En Francia también se implantó en 2009, pero fue abandonado temporalmente en 2017; en Canadá, se implementó para algunas de sus provincias: Ontario, en 2003, y Nueva Escocia, en 2008; en Nueva Gales del Sur, en Australia, se ha implementado desde 2011 para asistir a las personas con discapacidades que tienen su domicilio a una distancia mayor a 30 km de su colegio electoral. Véase, al respecto, la nota en línea de *La Región Internacional*, de 23 de agosto de 2019: <https://www.laregioninternacional.com/articulo/en-el-mundo/paises-han-implantado-voto-online/20190823114935261674.html> Según datos de TeleMadrid.es, en la elección presidencial de los EE.UU. de 2012, la empresa española Scyt1 se encargó de procesar los votos de los residentes de ese país en el extranjero, habiendo tenido como antecedente el procesamiento de votos de ciudadanos de la Florida residentes en el extranjero en 2008: (<https://web.archive.org/web/20160304130659/http://www.telemadrid.es/?q=noticias%2Finternacional%2Fnoticia%2Ffla-compania-espanola-scytl-contara-los-votos-en-las-renidas-elecciones>).

trumentos convencionales con instrumentos electrónicos avanzados (como la pantalla táctil, la identificación biométrica y la identificación por IDN con un chip que contiene datos del ciudadano, generalmente de modo separado) en dos modalidades:

- a) La **boletera electrónica**, la cual no exige la impresión de comprobante de votación individual, sino sólo el desprendimiento de una “colilla” o un “talón” a partir de una línea troquelada. Una de las modalidades de esta boletería electrónica se caracteriza porque el chip de grabación de datos de la elección individual –que se encuentra integrado a la boletería– contiene la opción de una interfaz para ser activada en el idioma propio del votante.
- b) La impresión instantánea de un **comprobante del voto emitido** en dos modalidades:
  - b.1.) Comprobante que puede tomar el votante para depositarlo en una urna predispuesta;
  - b.2.) Comprobante que sólo puede observar (no tocar) el votante, para enseguida activar un mecanismo a efecto de depositarlo en la urna; y
  - b.3.) Comprobante que puede llevarse el votante, sin dato alguno sobre el sentido de su voto.

En el “Documento conceptual” elaborado para la promoción del Seminario Internacional “Experiencia comparadas en la implementación del voto electrónico”, realizado en Lima, Perú, el 22 y 23 de octubre de 2013, en apretado resumen se señalan diversos sistemas de votación electrónica:

Existen distintas clases de sistema de Votación Electrónica; dentro de los principales tipos se encuentra; sistemas de Registro Electrónico Directo (DRE) y sistemas de Votación y Conteo de Lector Óptico (LOV). En particular, estas máquinas de votación de Registro Electrónico Directo (DRE por sus siglas en inglés) son dispositivos que permiten al elector realizar la selección de sus candidatos directamente en el dispositivo, bien sea a través de una pantalla sensible al tacto o a través de dispositivos periféricos específicos como tabletas, teclados numéricos o dispositivos sensibles al tacto. Una vez realizada la selección de candidatos, la captura y contabilización del voto es inmediata y en algunos casos se

puede generar un recibo en papel o una traza impresa. Las máquinas de votación DRE pueden realizar la transmisión directa de votos desde el dispositivo ubicado en el recinto de votación hacia un centro regional/nacional de tabulación de resultados. En el caso de la Votación con Escaneo Óptico (LOV), estos sistemas utilizan urnas electrónicas con lector óptico, que pueden manejar boletas diseñadas especialmente para ser leídas electrónicamente.

De acuerdo con Barbara Simons (2004: 25-26), algunos modelos híbridos funcionan del siguiente modo (se cita en el idioma original y simultáneamente ofrezco traducción sistémico-funcional<sup>43</sup>):

**Los modelos híbridos.** Estos sistemas utilizan boletas de papel para marcar y en cierto modo son una combinación del sistema DRE y el sistema de escáner óptico. Uno de los modelos híbridos, desarrollado por Sistemas Electorales Vogue (VES) y actualmente comercializado por ES&S, ofrece una pantalla táctil similar al sistema DRE: el votante inserta una papeleta de escáner óptico en blanco en la máquina y, entonces, procede como si interactuara con una máquina DRE. Una vez que el votante confirma todos sus votos, la máquina marca la papeleta con escáner óptico, con lo que evita el registro de votos adicionales y, en su caso, alerta sobre votos faltantes en el proceso. Con estos modelos también desaparecen las marcas hechas con lápices ordinarios que podrían confundir al lector óptico. Opcionalmente, algunos modelos incorporan auriculares que permiten a los votantes con disminución visual a votar sin ayuda.

## LA CONTRIBUCIÓN DE LAS LEGISLACIONES DE BRASIL Y EUSKADI

Según Joelson Costa Dias, el proceso de cambio de un sistema convencional a otro de tipo electrónico en Brasil comenzó en 1995 (véase también Panizo Alonso, 2007: 14); su implementación inició un año después, en 1996, cuando “un tercio del electorado votó por medio electrónico”; en 1998 votaron dos tercios del electorado; desde 2000 las elecciones presidenciales y legislativas en Brasil se realizan por medio de la “urna

---

43 Sobre el concepto de *traducción sistémico-funcional*, véase el trabajo didáctico de María Antonia Álvarez (1994), quien subraya la orientación cultural y el sentido contextual en el proceso de traducción.

electrónica” al 100 por ciento, y desde 2008 comenzó a incorporarse la tecnología de lector de identificación biométrica de huellas digitales o de autenticación digital (Costa Dias, 2012: 130). Su implementación tuvo la intención de “reducir el fraude electoral y minimizar el tiempo de escrutinio” (Panizo Alonso, 2007: 14). Las firmas empresariales Omnitech, Microbase y Unisys fueron las proveedoras de las primeras máquinas utilizadas en 1996<sup>44</sup>. También, desde 2008, en Brasil se utiliza **código fuente abierto** con software GNU/Linux tanto en las máquinas de votación como en el lector biométrico y la interconexión en red de estas máquinas omite la conexión directa a internet.

Del mismo modo, en la línea de cumplimiento de requisitos del voto electrónico compatibles con elecciones populares democráticas, la ley brasileña establece que **las máquinas de votación serán auditadas** por el Tribunal Supremo Electoral (que organiza las elecciones), los partidos políticos y los auditores externos. La Ley núm. 9.504 de 30 de septiembre de 1997 (consultable en línea desde <http://www.tse.jus.br/eleicoes/eleicoes-2014/normas-e-documentacoes-eleicoes-2014>), que rige las elecciones brasileñas a la fecha, contiene escasas disposiciones sobre el voto electrónico, especialmente en un capítulo denominado “Del sistema de votación electrónica y de la totalización de los votos”. No obstante, dispone para el Tribunal Superior Electoral amplias facultades para la organización de las elecciones y la impartición de justicia electoral en correlación con diversos ordenamientos complementarios. De esa ley destaco las siguientes disposiciones:

- a) El artículo 59 (con el que inicia el capítulo mencionado) párrafo 4 dispone: “El voto electrónico dispondrá de recursos que, tras la firma digital, permitan el registro digital de cada voto y la identificación de la urna en la que se grabó, guardados para el anonimato del votante” (traducción propia del § 4° “*A urna eletrônica disporá de recursos que, mediante assinatura digital, permitam o registro digital de cada voto e a identificação da urna em que foi registrado, resguardado anonimato do eleitor*”).

---

44 Dato en: <http://www.innovacion.cl/reportaje/voto-electronico-una-innovacion-necesaria/>, <http://vsr.registraduria.gov.co/Brasil-avanza-hacia-el-voto.html> y <http://eandt.theiet.org/magazine/2010/06/amazon-voting.cfm?origin=EtOtherStories>.

- b) El párrafo 5 del mismo artículo establece que será el Tribunal Electoral el que determine la clave de seguridad e identificación del voto electrónico. El párrafo 6 determina que, al final de la votación, se utilizará la urna electrónica para firmar digitalmente el archivo de votos emitidos, con un registro automático de horario y un *boletín de urna*, a fin de impedir la sustitución y alteración de votos.
- c) El artículo 88 dispone que el Juez Presidente de la Junta Electoral está obligado a efectuar el recuento de votos de una urna conforme a dos hipótesis: en primer lugar, si el informe no presenta resultados coincidentes con el número de votantes o datos discrepantes obtenidos en el momento del cálculo; y, en segundo lugar, si se asignan votos a candidatos inexistentes, o no existe registro de fecha del cómputo de urna o hay una sumatoria de votos nulos, en blanco y válidos divergente de la media global de las secciones restante.
- d) El artículo 89 autoriza el uso de instrumentos que auxilien al elector analfabeto a votar.
- e) El párrafo único del artículo 91-A (en la sección de las *Disposições Finais*) establece una disposición que está contenida en algunos acuerdos administrativos o en leyes electorales de otros países (por ejemplo, Italia, Colombia, Guatemala, El Salvador, Perú, República Dominicana, Venezuela) o locales en el caso mexicano (por ejemplo, Guerrero, Jalisco, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tlaxcala, Zacatecas) relativa a lo siguiente: “Queda prohibido portar aparatos de telefonía celular, máquinas fotográficas y filmadoras, dentro de las cabinas de votación”. El propósito común consiste en disuadir o eliminar toda posibilidad de fraude electoral y la compra de votos, sobre la base de evidencias que se pueden obtener por esos medios acerca del sentido del voto de los votantes coaccionados.

Costa Dias (2012: 139) destaca lo que en la lectura del capítulo sobre votación electrónica de la ley electoral brasileña se puede advertir visiblemente, a saber: el papel activo del Tribunal Supremo Electoral para garantizar la seguridad del sistema empleado en la medida en que conduce tareas de auditoría por medio de una empresa de auditoría externa y “acompañado por la prensa, el Ministerio Público, el Orden de los

Abogados de Brasil y los fiscales de los partidos políticos”. Sin embargo, un informe en línea de Wikipedia revela lo siguiente:

[...] en noviembre de 2009, el investigador Sergio Freitas da Silva, uno de los 32 especialistas convocados por el Tribunal Superior Electoral de Brasil para probar la seguridad de las urnas electrónicas de ese país, logró romper el secreto del sufragio con técnicas de lectura de radiofrecuencia y equipamiento muy económico. El experimento logró vulnerar el secreto del voto, aunque no apuntó a la manipulación del conteo. El sistema usado fueron las denominadas interferencias de Van Eck [sic].<sup>45</sup>

Sobre el sistema de “urna electrónica” utilizado en Brasil y en otros países, Guillermo López Mirau y Jorge Coraita (2013: 191 y 192) señalan su uso generalizado, el cual implica esencialmente un *registro de datos en la terminal de la máquina*, aunque *se ha evolucionado rápidamente a su complementación con la generación de comprobantes de papel para cada voto emitido*, incluso *se utilizan boletas de papel como alternativa emergente* en caso de fallos del sistema electrónico (de manera similar que en algunos Estados de la Unión Americana):

Países como Venezuela y Brasil, en nuestra región, o Estados Unidos, Bélgica, Suiza, Noruega, entre otros, utilizan distintas modalidades –y con variado alcance local o nacional– de sistemas de “urna electrónica” (o incluso de votación electrónica a distancia como es el caso del voto por internet de Noruega). En este sistema, la información del voto –o en algunos casos hasta jurídicamente el voto mismo– se registra electrónicamente dentro de la terminal utilizada para la votación. Al finalizar, esa misma terminal la que provea el resultado.

El sistema de “urna electrónica” ha encontrado fuertes desafíos de tipo técnico, jurídico y político. Sin embargo, en la mayoría de los casos estos desafíos fueron superados y se utilizan desde hace años con aceptación política consolidada y bajo los más calificados estándares internacionales electorales

[...]

La clave al decidir la implementación de un sistema determinado sobre otro no es sólo el análisis técnico, sino fundamentalmente el contexto histórico-cultural-político del lugar donde se implementa. En esta línea,

---

<sup>45</sup> Ver [http://es.wikipedia.org/wiki/Voto\\_electr%C3%B3nico](http://es.wikipedia.org/wiki/Voto_electr%C3%B3nico) y <http://www.vialibre.org.ar/2009/12/02/un-investigador-logra-violar-el-secreto-del-voto-en-las-urnas-brasilenas/>

la confianza desde los partidos, las instituciones, los candidatos y esencialmente la ciudadanía, es el elemento principal a tener en cuenta.

De acuerdo con Itziar Lizeaga Romero (2002: 5), el Gobierno del País Vasco (Euskadi) instruyó en 1995 el estudio de los procesos de automatización y uso de nuevas tecnologías relativos al voto electrónico, para su eventual regulación y posterior adopción. En 1997 el Gobierno Vasco tomó la decisión de “adoptar el sistema de voto electrónico con tarjeta con banda magnética (tipo tarjeta de crédito)” por las razones siguientes (se citan textualmente y en la forma desglosada original):

- “Que garantizase el ejercicio del derecho de sufragio y su privacidad”.
- “Que ofreciese las garantías de estar probado con éxito en países democráticos de nuestro entorno”.
- “Que, aun siendo rupturista con el proceso de votación existente, lo fuera lo menos posible”.
- “Que se tratase de un sistema sencillo de utilizar”.
- “Que fuese aceptado socialmente, comprobándolo mediante un riguroso estudio sociológico”.

Si bien es cierto que el País Vasco no ha realizado elección oficial alguna desde que en 1998 incluyó un capítulo para realizar el voto electrónico, al modificarse la ley de 1990 (sujeta al supremo marco normativo del Estado Español), cabe destacar que, en primer lugar, ni la Constitución española (creada en 1978, sin reforma alguna a la fecha) ni la Ley Orgánica del Régimen Electoral General de España (Ley Orgánica 5/1985 de 19 de junio y sucesivas modificaciones al 15 de julio de 2011) contienen referencia alguna al voto electrónico.<sup>46</sup>

Itziar Lizeaga Romero (2002: 3), entonces representante del Gobierno Vasco para explicar el sistema **Demotek** de voto electrónico, destacó el

---

<sup>46</sup> Fernández Riveira, 2001: 205; además, la normativa electoral española consultable en línea desde: <http://www.juntaelectoralcentral.es/portal/page/portal/JuntaElectoralCentral/JuntaElectoralCentral/NormElec> y [http://www.congreso.es/constitucion/ficheros/leyes\\_espa/lo\\_005\\_1985.pdf](http://www.congreso.es/constitucion/ficheros/leyes_espa/lo_005_1985.pdf) y, sobre todo, [http://www.euskadi.net/hauteslegeak/leyes\\_pdf/textoref\\_lo-reg.pdf](http://www.euskadi.net/hauteslegeak/leyes_pdf/textoref_lo-reg.pdf)).

diseño de la legislación del voto electrónico en el País Vasco y que dicho Gobierno consideró “necesario cumplir con los 5 principios básicos que deben regir en todo proceso electoral”, a saber (textualmente, con el desglose original):

- “Garantizar la autenticidad del votante”.
- “Garantizar el secreto del voto”.
- “Garantizar la fiabilidad de los resultados escrutados”.
- “Garantizar el principio democrático de participación política, por el que ninguna persona con derecho a voto puede quedar marginada por la complejidad del procedimiento electoral”.

Del mismo modo, Itziar Lizeaga Romero (2002: 4) consideró que en la implementación del voto electrónico *deben conjugarse las formas tradicionales y las nuevas tecnologías*, en particular para conservar los hábitos electorales de los actores políticos en el marco de las costumbres comunes. Además, recomendó que **un sistema de voto electrónico debe ser sencillo y de fácil manejo** “para una rápida formación de los miembros de las casillas electorales”, “contar con el visto bueno de la sociedad, sin producir rechazo social” y “deberá gozar del consenso unánime de los partidos políticos”.

La Ley 15/1998 modificó la Ley 5/1990 y adicionó diversas disposiciones contenidas en el nuevo Capítulo X “Procedimiento de la votación electrónica” en el Título V de la Ley 5/1990, de “Elecciones al Parlamento Vasco”. En su “exposición de motivos” se reconoce que el voto electrónico, “al igual que el tradicional”,

- “Facilita el ejercicio de las libertades públicas”.
- “Favorece la claridad y objetividad de los procedimientos electorales y la autenticidad del voto”.
- “Garantiza plenamente el carácter secreto y libre del derecho de sufragio activo”.

A tal efecto, se señala ahí que el Gobierno Vasco tiene la facultad para determinar “el modelo oficial, las características técnicas y condiciones generales de homologación y entrega a que habrán de ajustarse todos los

elementos citados [...] y dispositivos de equipamiento necesarios para la votación electrónica”.

En el artículo 132 Bis de la Ley 15/1998 se reconocen como componentes del sistema de voto electrónico: “La tarjeta con banda magnética de votación”, “la urna electrónica”, “la pantalla de votar”, “la cabina electoral” y “el software o programa informático electoral”. Es de entenderse que se trata de una de las tecnologías de punta de ese entonces. Además, el mismo (y extenso) dispositivo jurídico invocado da a la “Junta Electoral de la Comunidad Autónoma” la facultad para “aprobar la validez de funcionamiento del software electoral” y “elaborar para cada una de las Mesas Electorales la personalización del software electoral aprobado, señalado en la letra anterior”.

Asimismo, la ley invocada reconoce el derecho de los representantes de los candidatos (y partidos) a recabar de la Junta Electoral de la Comunidad Autónoma “información sobre el correcto funcionamiento del software electoral”. De lo dispuesto en el artículo 132 Quater (que me permito citar *in extenso* y subrayar con “negritas” lo esencial de cada paso en el procedimiento) se puede desprender la idea en la que he insistido relativa a **nuevos derechos** que corresponden al elector, a propósito de la modificación que sufre el procedimiento de votación:

Artículo 132 Quater.- Votación electrónica

I.-

1. Los electores se acercarán uno por uno a la Mesa Electoral que les corresponda y uno de los Vocales de la Mesa **les entregará una tarjeta con banda magnética de votación validada.**
2. A continuación, el elector deberá entrar en la cabina electoral, e **introducir en la pantalla de votar la tarjeta con banda magnética de votación**, para efectuar la selección de la opción deseada. A estos efectos, figurarán las denominaciones, siglas y símbolos de las candidaturas en la circunscripción electoral correspondiente, colocadas por filas de izquierda a derecha según el orden de proclamación de las mismas, así como la opción de voto en blanco y de voto nulo en últimos lugares.

3. Inmediatamente realizada la selección, **la pantalla de votar mostrará, en su caso, la candidatura escogida con sus candidatos proclamados y el elector deberá confirmar su opción elegida.** Caso de no desear confirmarla, el elector tendrá la posibilidad de realizar una nueva selección.

Una vez confirmada su elección, **la opción elegida de voto se grabará en la tarjeta con banda magnética, quedando liberada de la pantalla de votar para ser recogida por el elector.**

4. Seguidamente, el elector deberá dirigirse a la urna electrónica manifestando al presidente de la Mesa su nombre y apellidos. Los Vocales y los Interventores podrán examinar el ejemplar certificado de la lista del censo o las certificaciones censales aportadas, comprobando si figura el nombre del votante y su identidad, que se justificará mediante la exhibición del Documento Nacional de Identidad o de alguno de los documentos previstos en el artículo 105 de la Ley 5/1990, de Elecciones al Parlamento Vasco.
5. Acto seguido, el elector, por su propia mano, entregará la tarjeta con banda magnética de votación al presidente de la Mesa, **quién a la vista del público dirá “botoa ematen du”, o bien “vota” e introducirá la tarjeta con banda magnética en la urna electrónica, donde permanecerá tras el registro de la información que lleva en el software electoral en soporte magnético. La secuencia de estos registros se determina por un procedimiento aleatorio.**
6. Depositada la tarjeta con banda magnética en la urna, los Vocales anotarán en la lista certificada del censo electoral de la Mesa, la circunstancia de haber votado. **Todo elector tendrá derecho a examinar si ha sido correctamente anotado el hecho de haber votado, que se reflejará en la mencionada lista certificada.**

Puede advertirse que, si bien el Gobierno Vasco estuvo interesado en 1998 en conservar los principios fundamentales de elecciones democráticas aplicables al voto electrónico, la Ley 15/1998 no revela por sí misma la preocupación por un diseño normativo que supere las adversidades eventualmente presentadas con la implementación del sistema mencionado. La exposición de motivos puede ser suficiente para confirmar esa preocupación, pero el procedimiento de votación que se ha citado muestra dos cosas interesantes:

El uso de una tarjeta con banda magnética es una alternativa pionera a los sistemas DRE con los cuales tienden a difuminarse una serie de requisitos para garantizar el voto en el marco de un Estado constitucional democrático: la certeza, la confiabilidad, la seguridad y la transparencia; y

Se conserva la necesidad de que el votante verifique que en los registros oficiales se haga constar que “votó”, y esto anticipa que en posteriores estudios y legislaciones de otros países se haga énfasis en el **derecho del votante a verificar el curso y la existencia física de su voto una vez emitido.**

Evidentemente, en la actualidad existen nuevas tecnologías que superan el hardware y el software asociado a las máquinas tipo DRE y a las máquinas con banda magnética. Pero es pertinente la mención *grosso modo* de su uso destacar que la evolución de los sistemas de votación electrónica incide en la definición del “voto electrónico”, toda vez que sus componentes tienen una dinámica que depende precisamente de revoluciones tecnológicas y del diseño de la normatividad aplicable.

## EL CASO MEXICANO: DE LA MÁQUINA DE VOTAR DE 1911 A LOS ESTUDIOS DE VIABILIDAD DEL VOTO ELECTRÓNICO EN 2010 Y SU CULMINACIÓN EN 2021

De acuerdo con información detallada contenida en el *Diagnóstico para Determinar la Viabilidad o No de Utilizar Instrumentos Electrónicos de Votación en los Procesos Electorales Federales* (IFE, 2010b) anexo al *Informe de la Comisión Temporal del Consejo General del Instituto Federal Electoral [IFE] para realizar las investigaciones y estudios técnicos que permitan determinar la viabilidad o no de utilizar instrumentos electrónicos de votación en los procesos electorales federales* (IFE, 2010a), la previsión legal del uso de **máquinas de votar** en México se remonta al artículo 31 de la Ley Electoral del 19 de diciembre de 1911, promovida por Francisco I. Madero, que estableció lo siguiente (citado tal cual por Ana María Medeles Hernández, 2011: 6-7):

Artículo 31. El votante se apartará del lugar en que esté la mesa electoral, a fin de escoger la cédula que le convenga, sin ser visto por las personas que integran aquélla ni por los representantes que asistan a la elección. Si no votare por ningún candidato inscrito, el votante escribirá en la cédula en blanco el nombre del elector; sólo que no supiere escribir, lo hará él instalado en presencia de los dos escrutadores. La cédula que fuere elegida por el votante será doblada y depositada por éste en un ánfora o caja, destruyéndose en el acto las demás. La votación podrá recogerse por medio de máquinas automáticas, siempre que llenen los requisitos siguientes:

- I. Que puedan colocarse en lugar visible el disco de color que sirva de distintivo al partido y los nombres de los candidatos propuestos;
- II. Que automáticamente marque el número total de votantes y los votos que cada candidato obtenga;
- III. Que tenga espacios libres donde los ciudadanos puedan escribir los nombres de los candidatos cuando voten por alguno no registrado;
- IV. Que pueda conservar el secreto del voto
- V. Que el registro total efectuado automáticamente sea visible é igual á las sumas parciales de los votos obtenidos por cada candidato.

Esa misma previsión legal se conservó prácticamente tal cual en las leyes electorales posteriores: en el artículo 58 de la Ley para la Elección de Poderes Federales de 2 julio de 1918; en el artículo 76 de la Ley Electoral Federal de 7 de enero de 1946; en el artículo 86 de la Ley Electoral Federal de 4 de diciembre de 1951; en el artículo 140 de la Ley Federal Electoral de 5 de enero de 1973; y en el artículo 188 de la Ley Federal de Organizaciones Políticas y Procesos Electorales de 28 de diciembre de 1977. El Diagnóstico mencionado señala que “con el Código Federal Electoral, del 9 de enero de 1987, se cerró la posibilidad de utilizar **máquinas** para la recepción de la votación en procesos electorales federales, ya que no se consideró dicha posibilidad” (IFE, 2010a), no obstante que México estaba ingresando al inicio de la ola mundial tecnológica e informática de los microcircuitos y las microcomputadoras; *ello coincidió, a su vez, con el pleno comienzo de la era de la globalización.*

El mismo Diagnóstico señala que, en 2009, la Cámara de Diputados instruyó al Instituto Federal Electoral, en uno de los artículos transito-

rios del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2010, lo siguiente (véase, a propósito, el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2010 publicado en el Diario Oficial de la Federación de 7 de diciembre de 2009):

VIGÉSIMO QUINTO. Del presupuesto total asignado al Instituto Federal Electoral para el ejercicio fiscal 2010, podrá destinar recursos para iniciar investigaciones o estudios técnicos que permitan determinar, en el mediano plazo, la viabilidad o no, de utilizar instrumentos electrónicos de votación en los procesos electorales federales, que garanticen la efectividad y autenticidad del sufragio, así como el posible recuento de la votación, sin afectar el principio del secreto al voto.

Si bien en algunas entidades federativas de la República mexicana (Coahuila, Jalisco) se habían dado pasos experimentales importantes sobre voto electrónico, a través de sus institutos electorales locales, el informe presentado en 2010 por el Instituto Federal Electoral (IFE) abrió una etapa de pruebas piloto para la creación de un sistema de votación electrónica propio y con la advertencia de que, para su uso eficaz y seguro, en relación con la confianza que se debía obtener por parte del electorado, también era necesaria una regulación *ad hoc*.

La segunda década del siglo XXI puede ser así considerada como la etapa durante la cual el IFE -y luego el Instituto Nacional Electoral (INE), desde 2014- pudo avanzar en la misión de crear un sistema de votación electrónica aplicable en elecciones federales. El INE, con más atribuciones otorgadas por la reforma electoral de 2014, que incluso permiten suponer su preponderancia con respecto a los institutos electorales locales para la organización de los procesos electorales locales, ha culminado así esa misión con un programa de asistencia directa de la recepción del voto por vía electrónica remota de los residentes mexicanos en el exterior; ellos podrán votar en 2021 en las elecciones de gobernador en las entidades federativas cuyas legislaciones así lo previenen, a saber: Baja California Sur, Chihuahua, Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas, Ciudad de México y Jalisco. Para entonces, habrá una nueva experiencia a evaluar.

## A MANERA DE CONCLUSIÓN

A lo largo de la historia de las tecnologías y los modos de votación popular, desde los antiguos griegos de la época de Solón-Clistenes-Pericles hasta la actualidad, ha persistido la preocupación por utilizar medios de votación que reflejen genuinamente la intención de los electores y, por tanto, evitar la alteración del sentido de cada voto. *Grosso modo*, así puede ser apreciado el objetivo común de los inventores -y de quienes contrataron sus servicios- de las primeras máquinas (el registrador eléctrico de Thomas Alva Edison, en 1868, y la máquina mecánica de palanca de Myers, en 1892). En la actualidad, con el uso de modelos sofisticados de otro tipo de máquinas (electrónicas e informatizadas) de votar, se mantiene vigente la preocupación por respetar la voluntad de los votantes y la configuración de la voluntad colectiva. Y me parece que, con el uso de sistemas híbridos de votación, *se configura una tendencia a la predominancia de la protección de derechos político-electorales, para mantener intocada la voluntad colectiva*, en contraste extremo con el interés por las ventajas de tipo técnico o administrativo (reducir tiempos, automatizar operaciones, simplificar funciones, etcétera).

Me parece que, en esta perspectiva de evaluación de las ventajas que ofrecen unos u otros sistemas de votación, todavía está por efectuarse una valoración sistemática de *los tipos* de ventajas que ofrecen cada uno de los sistemas automatizados de votación. En definitiva, en este trabajo he tratado de destacar que tanto Edison como Myers no se equivocaron al proponer el uso de máquinas de votar como medio efectivo para evitar la nefasta presencia de alguna “mano negra” fraudulenta. Sin embargo, puesto que las nuevas tecnologías de votación popular parecen ser continuamente vulnerables, si bien a la par son creados variados sistemas de seguridad electrónica e informática, tal vez por ello son muy pocos los países que se han atrevido a utilizarlas, mientras que otros de plano han renunciado a seguir utilizándolas. De alguna manera, **solamente diez por ciento del total de países utiliza sistemas de votación electrónica en alguno de sus procesos electorales populares**, y esa es una mala noticia para quienes desde los años de 1990 calcularon que el uso de esas tecnologías se generalizaría en el mundo electoral. Sin duda, las cuestiones de seguridad informática,

de nuevos diseños tecnológicos y de regulación de los sistemas de votación electrónica seguirán siendo discutidas para llegar a un umbral de acuerdos sobre el aprovechamiento de los sistemas de votación electrónica con la finalidad de eliminar la posibilidad de fraude y obtener ventajas complementarias a los votantes y el sistema democrático electoral.

El *boom* provocado por el advenimiento de los microcomputadores con funciones multimedia (texto-audio-video-imagen), en los años de 1990, prácticamente revolucionó la idea de utilizar máquinas de votar, no sólo por el gran contraste entre la máquina mecánica de palanca de 1892 y la máquina electrónica de finales del siglo XX, concebida sobre la base de tecnologías novedosas: a) de almacenamiento de una gran cantidad de información por medio de *dispositivos rígidos de grabación magnética digital* (“discos duros”)<sup>47</sup>, cada vez de mayor capacidad; b) de *redes de interconexión remota* entre servidores; y c) de transmisión de señales eléctricas de baja potencia por semiconductores (conducen-aíslan) en un *circuito integrado* (creado por el genial científico estadounidense Jack S. Kilby en 1958) o posteriormente (desde 1965) el *microcircuito* que contiene millones de transistores (cada vez más miniaturizados). La revolución electrónica-informática para el ámbito electoral se comprende porque fue posible trasladar fácilmente de un sitio a otro los microcomputadores y programarlos para un uso específico, en redes de distinta dimensión, estructura, alcance y finalidad. Así, en la actualidad es imposible prescindir del trabajo en redes, porque desde la computadora personalizada se dispone de una gran cantidad de aplicaciones y los usuarios pueden compartir masiva y continuamente una gran cantidad de información y recursos técnicos. Pero, por supuesto, que en las máquinas de votación lo prioritario para los votantes no será el uso de redes, sino que la emisión de su voto sea sencilla, que el sistema utilizado sea seguro y que el sentido de su voto sea

---

47 El primer disco duro fue creado por la IBM en 1956 y fue una de las bases de la revolución electrónica de los años de 1980. La capacidad de almacenamiento de los primeros discos duros estuvo dada por el mayor apilamiento de platos o discos delgados unidos por un eje de rotación común, cuya superficie se conforma con “anillos concéntricos” o “pistas”, a su vez subdividido en sectores, agrupados en “clúster”. Véase al respecto: “Disco Duro”, en <http://www.duiops.net/hardware/discosd/discosd.htm>; “Discos Duros”, en [http://www.infor.uva.es/-cevp/FI\\_II/fichs\\_pdf\\_teo/Trabajos\\_Ampliacion/Discos\\_Duros.pdf](http://www.infor.uva.es/-cevp/FI_II/fichs_pdf_teo/Trabajos_Ampliacion/Discos_Duros.pdf); y “El disco duro”, en <http://www.edu.xunta.es/centros/iesmonteneme/system/files/DISCO+DURO.pdf>

respetado. Estas tres exigencias conforman una ecuación de la que resulta la confianza que requiere todo sistema electoral.

Aunque en 1952, en los Estados Unidos de América, se utilizaron por primera vez computadoras (la UNIVAC I: Universal Automatic Computer I) para tabular resultados en la elección presidencial (que ganó el candidato republicano Dwight D. Eisenhower), y durante las décadas siguientes se lograron desarrollos importantes en el campo de la informática, en realidad el *boom* informático-electrónico de los años de 1990 –con el sistema DRE como basamento– provocó un rápido desplazamiento de las antiguas tecnologías de votación (lectores ópticos, papeletas perforables, máquinas mecánicas mejoradas y boletas impresas de papel). El rápido desarrollo industrial de la máquina con pantalla táctil (*touch screen*), a finales del siglo XX -cuya propuesta bastante incipiente data de mediados de la década de 1960- representó un siguiente *boom* que abrió un ancho sendero de uso masivo de equipos que combinaron sistemas multimedia a través de los smartphones. No obstante, la regulación jurídica del uso de computadoras en votaciones populares no corrió paralelamente con la misma velocidad, y en la actualidad esto constituye un gran desafío para los legisladores cuando se enfrentan a la cuestión de cómo incorporar el “voto electrónico” en sus sistemas electorales.

Los casos pioneros de uso de sistemas electrónicos se acompañaron de legislaciones incipientes (por ejemplo, Holanda en 1965), y fue hasta la década de 1990 que tomó impulso el interés por diseñar *regulaciones específicas* (Holanda en 1997 y Bélgica en 1991). Sin embargo, en la actualidad, muy pocos casos parecen representar auténticas revoluciones normativas de los sistemas electorales que utilizan sistemas electrónicos de votación popular, con los casos de Brasil y Argentina como ejemplos destacables, pero especialmente el segundo caso en el cual la hibridación entre la máquina electrónica y la papeleta electoral parece ofrecer una solución práctica y plausible para atenuar la vulnerabilidad de los diseños puros de los sistemas electrónicos e informatizados. Este panorama revela, después de todo, que el trabajo legislativo en materia de voto electrónico ha sido descuidado y que los desarrollos tecnológicos no han sido aprovechados al máximo.

## FUENTES CONSULTADAS

ACE Project (2009). *Elecciones y tecnología*. Compilación de texto, colección de textos en línea. Sitio web de consulta: <http://aceproject.org/main/espanol/et/index.htm>

ACE Project (2013). “Sistema Electoral”. Liga de acceso: <http://aceproject.org/ace-es/topics/lf/lfb/lfb01>

ACE Project (2014). “Sistemas de escáner óptico”. Liga de acceso: <http://aceproject.org/ace-es/topics/et/eth/eth02/eth02b/eth02b2>

Adames Suari, Guillermo Ramón (2009). “El voto electrónico: un resumen de consideraciones para su legislación en México”, en *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*. CESOP-Cámara de Diputados-México, diciembre, v.2, n.4: 315-340. Liga de acceso: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3224344>

Aleuy, Mahmud (2007). “La votación electrónica”, en Arturo Fontaine *et al* (editores), *Modernización del régimen electoral chileno*. Santiago de Chile, Coedición PNUD / Centro de Estudios Públicos / Instituto Libertad y Desarrollo / Projectamérica / Corporación de Estudios para Latinoamérica, 221-240. [http://www.cepchile.cl/dms/lang\\_1/doc\\_4279.html](http://www.cepchile.cl/dms/lang_1/doc_4279.html)

Álvarez, María Antonia (1994), “Lingüística aplicada a la traducción: interpretación textual en el marco sistémico-funcional y su desplazamiento hacia una orientación cultural”, en *Estudios Ingleses de la Universidad Complutense*, Madrid, 205-220.

Álvarez, R. Michael; Gabriel Katz y Julia Pomares (2012). “Evaluando tecnologías electorales nuevas en América Latina”. En: Alfonso Ayala Sánchez (coord.), *Democracia en la era digital*. México, Coedición IJ-UNAM / Congreso del Estado de Veracruz, 97-117. Liga de acceso: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/7/3191/1.pdf>

Berzal Galiano, Fernando (2013). *Historia de la Informática*. En línea: <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/1B-Historia.pdf>

Briceño Ruiz, Eliseo (2018). “El voto electrónico. Un análisis jurídico y ético sobre su implementación en México”. 7 pp. Liga de acceso: [http://www.teqroo.org.mx/2018/Articulos/2018/Art2\\_2018.pdf](http://www.teqroo.org.mx/2018/Articulos/2018/Art2_2018.pdf)

Cáceres Rincón, Daniel Yesid (2011). *Modelo de arquitectura de sistema para la implementación del voto electrónico en el municipio de Choachi*. Tesis de Maestría de Ingeniería de Sistema y Computación de la Facultad de Ingenierías - Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 43 pp. Liga de acceso: [http://pegasus.javeriana.edu.co/-PA111-01-eVoto/docs/ESTADO\\_DEL\\_ARTE\\_FINAL.pdf](http://pegasus.javeriana.edu.co/-PA111-01-eVoto/docs/ESTADO_DEL_ARTE_FINAL.pdf)

Calderón Chelius, Leticia (coord.) (2003). *Votar en la distancia. La extensión de los derechos políticos a migrantes: experiencias compartidas*. Instituto Mora. México. 588 pp.

Carracedo Gallardo, Justo, *et. al.* (2002). “Votación electrónica basada en criptografía avanzada (Proyecto VOTESCRIPT)”. Comunicación presentada al II Congreso Iberoamericano de Telemática, CITA 2002. Mérida, Venezuela. Septiembre 2002. 13 pp.. [http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/articulo\\_venezuela\\_revisado.pdf](http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/articulo_venezuela_revisado.pdf)

Carracedo Gallardo, Justo y José David Carracedo Verde (2001). “Telemática y Sociología. Apuntes para una investigación multidisciplinar: Tarjetas de crédito anónimas y democracia electrónica”. Comunicación presentada al I Congreso Iberoamericano de Telemática. Medellín, Colombia. Agosto de 2001. 11 págs. Liga de acceso: <http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/Telematica%20y%20Sociologia.pdf>

Carracedo Gallardo, Justo y Emilia Pérez Belleboni (2009). “Voto electrónico, voto telemático y voto por internet. Requisitos socialmente demandables y técnicamente viables”. Comunicación presentada en el III Congreso Internacional de Estudios Electorales, organizado por la SOMEE (México). Salamanca, España, 28, 29 y 30 de octubre de 2009. 16 pp. Liga de acceso en línea: <http://www.votoe.es/documentos/voto-electronico-voto-telematico-y-voto-por-internet-requisitos-socialmente-demandables-y>

Carrillo, Antoni (2004). “Las primeras elecciones electrónicas del mundo”, en *Thekno*, n. 82. CETIB. 3 pp.

Chaum, David L. (1981). “Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms”. *Communications of the ACM*. V.24, n.2. Liga de acceso en línea: [https://www.cs.utexas.edu/~shmat/courses/cs395t\\_fall04/chaum81.pdf](https://www.cs.utexas.edu/~shmat/courses/cs395t_fall04/chaum81.pdf)

Costa Dias, Joelson (2012). “E-voting en Brasil”, en: Alfonso Ayala Sánchez (coord.), *Democracia en la era digital*. México. Coedición IIJ-UNAM / Congreso del Estado de Veracruz, 119-139. Liga de acceso: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/7/3191/11.pdf>

Della Gaspera, Jorge; Mario Navarro y Daniel Rey (2013). *Modelo de referencia OSI. Interconexión de Sistemas Abiertos*. Informe presentado ante la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional. En línea: [http://www1.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/modelo\\_osi.html](http://www1.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/modelo_osi.html)

Del Toro Huerta, Mauricio Iván y Gerardo de Icaza Hernández (2008). “El voto migrante: la tendencia internacional y nacional del voto en el extranjero”, en David Cienfuegos Salgado, *et. al.* (coords.), *Temas de migración y derecho*. México: coedición Fundación Académica Guerrerense y Universidad Autónoma de Chiapas, 211-235.

Dávila Silva, Pablo (2013). *Historia del Hardware y Software*. Documento consultado el 20 de diciembre de 2013. En línea: [http://www.paginas-personales.unam.mx/files/490/HISTORIA-HARDWARE\\_Y\\_SOFTWARE.pdf](http://www.paginas-personales.unam.mx/files/490/HISTORIA-HARDWARE_Y_SOFTWARE.pdf)

Departamento de Estado – EUA. (2012). *EE.UU. Elecciones en síntesis*, Departamento de Estado – EUA. 47 p. Liga de acceso: [http://www.usembassy-mexico.gov/bbf/le/0112\\_EleccionesEnSintesis.pdf](http://www.usembassy-mexico.gov/bbf/le/0112_EleccionesEnSintesis.pdf)

Dirección Nacional Electoral (2004). *Sistemas electrónicos de votación. Fortalezas y debilidades*. Publicado por el Ministerio del Interior de la Nación / Dirección Nacional Electoral / Grupo de Trabajo Nuevas Tecnologías y Procesos Electorales. Argentina. 173 pp. Liga de acceso: [http://www.joseperezcorti.com.ar/Archivos/Voto\\_Electronico/2004\\_MinInt\\_DiNE\\_VotoElectronico\\_Fortalezas\\_y\\_Debilidades\\_Fernandez\\_Marcillesse.pdf](http://www.joseperezcorti.com.ar/Archivos/Voto_Electronico/2004_MinInt_DiNE_VotoElectronico_Fortalezas_y_Debilidades_Fernandez_Marcillesse.pdf)

Dirección Nacional Electoral (2005). *Análisis comparativo: Legislación provincial sobre voto electrónico*. Publicado por el Ministerio del Interior de la Nación / Dirección Nacional Electoral / Grupo de Trabajo Nuevas

Tecnologías y Procesos Electorales. Argentina. 8 de febrero de 2005. 20 págs. <http://www.mininterior.gov.ar>

Dirección de Procesos Electorales y Documentación – Departamento del Interior del Gobierno Vasco (2006). *La sociedad de la información del siglo XXI y su materialización en el gobierno digital: el sistema demotek de voto electrónico*. Comunicación presentada a la IX Edición de las Jornadas sobre Tecnología de la Información para la Modernización de las Administraciones Públicas. Sevilla, España. 30 de mayo al 2 de junio de 2006. 11 pp.

Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales, Gobierno Vasco (2013). *Voto electrónico en España y la experiencia del País Vasco*. Departamento de Seguridad del País Vasco. Ligas de acceso: [http://www.euskadi.net/botoelek/indice\\_c.htm](http://www.euskadi.net/botoelek/indice_c.htm) y [http://www.euskadi.net/botoelek/cae\\_c.htm](http://www.euskadi.net/botoelek/cae_c.htm)

Dirección de Régimen Jurídico, Servicios y Procesos Electorales del Gobierno Vasco (2014). “Voto electrónico en el mundo”. Información en línea del Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco. Liga de acceso: [http://www.euskadi.net/botoelek/ve\\_mundo\\_c.htm](http://www.euskadi.net/botoelek/ve_mundo_c.htm)

Feierherd, Guillermo, *et. al.* (2004). “Una aproximación a los requerimientos de software de voto electrónico en Argentina”. Comunicación presentada al X Congreso Argentino de Ciencias de la Comunicación, 14 págs. Liga de acceso: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22338/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22338/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Feierherd, Guillermo; Armando de Giusti y Beatriz Depetris (2004). “Los sistemas de voto electrónico: requisitos y experiencias”. En *Anuario 2004*. pp. 63-77. Ligas de acceso: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/colombia/dcsupn/practica.pdf> y <http://es.scribd.com/doc/139822275/Voto-Electronico>

Fandiña Casas, Leidy Johana (2012). *Análisis de los alcances y limitaciones de la implementación del voto electrónico en América Latina. Lecciones para Colombia. Estudio de caso: Elecciones Generales de Perú 2006*. Facultad de Ciencia Política y Gobierno del Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Bogotá, Colombia. 88 págs. Liga de acceso: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4760/1072638658-2013.pdf;jsessionid=8CB2FFC4DEB78F6D7053DD4CBB8D2BE6?sequence=3>

Fernández, Rosa M.; Esther González y José Manuel Vera (2006). "The electoral legislation of the Basque autonomous community regarding electronic vote". En: Krimmer, Robert (Ed.), *Electronic Voting 2006*. Serie GI núm. 86. Gesellschaft für Informatik. Bon, Alemania. Págs. 71-84. Acceso en línea al programa y a todos los videos de la Conferencia de 2006: <http://www.e-voting.cc/topics/conference2006>

Fernández Riveira, Rosa María (2001). "El voto electrónico: el caso vasco". En: *Revista de Estudios Políticos*, núm. 112. Abril-junio de 2001: 199-236. [http://www.cepc.es/rap/Publicaciones/Revistas/3/REPNE\\_112\\_201.pdf](http://www.cepc.es/rap/Publicaciones/Revistas/3/REPNE_112_201.pdf)

Fernández Riveira, Rosa María (2007a). "El voto electrónico: el caso vasco". 36 págs. Liga de acceso: <http://www.monografias.com/trabajos32/voto-electronico-caso-vasco/voto-electronico-caso-vasco.shtml>

Fernández Riveira, Rosa María (2007b). "La regulación jurídica del voto electrónico: el ejemplo del caso español". En: aa.vv. *Voto electrónico. Estudio comparado en una aproximación jurídico-política (Desafíos y posibilidades)*. Querétaro, Fundap, Colección Fundap Política y Administración Pública, pp. 37-65.

García Camarero, Ernesto (2012). "La revolución informática". En: *Epistemowikia* (Revista «Hiperenciclopédica» de Divulgación del Saber"), segunda época, año VII, vol. 6, núm. 4, octubre-diciembre de 2012. Liga de acceso: [http://cala.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=La\\_revoluci%C3%B3n\\_inform%C3%A1tica](http://cala.unex.es/cala/epistemowikia/index.php?title=La_revoluci%C3%B3n_inform%C3%A1tica) Aparecido originalmente en el Cuaderno Historia 16 vía El Granero Común, con liga de acceso: <http://archive.is/eGWQt>

Gómez Oliva, Ana *et al* (2003-04). "Del voto electrónico al telemático. El proyecto VOTESCRIPT". En: *Boletín de RedIRIS* núm. 66-67. Centro de Comunicaciones CSIC/RedIRIS. Madrid. Diciembre 2003-enero 2004. Liga de acceso: <https://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/66-67/ponencial0.pdf>

Gómez Oliva, Ana y Justo Carracedo Gallardo (2003). "Del voto electrónico al voto telemático: clasificación y valoración de las propuestas existentes". Comunicación presentada al VI Congreso AECPA. Barcelona. 15 págs. Liga de acceso <http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/ARTICULO%20AECPA.pdf>

Gómez Oliva, Ana *et al* (2005). “Diseño de un sistema avanzado de democracia digital garante de la libertad de expresión”. Comunicación presentada al 3er Congreso Iberoamericano de Seguridad Informática (CIBSI05). Valparaíso, Chile. 21-25 de noviembre de 2005. 15 págs. [http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/Dise%C3%B1o\\_sistema\\_democracia\\_CIBSI.pdf](http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/Dise%C3%B1o_sistema_democracia_CIBSI.pdf)

Gómez Oliva, Ana *et al* (2001). “Planteamiento sobre sistemas de voto y democracia electrónica”. Comunicación presentada a las III Jornadas de Ingeniería Telemática (JITEL). Barcelona. Septiembre de 2001. 8 págs. Liga de acceso: [http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/voto\\_electronico%20JITEL.pdf](http://vototelematico.diatel.upm.es/articulos/voto_electronico%20JITEL.pdf)

González Arencibia, Mario (2006). *Mundo de unos y ceros en la gerencia empresarial*. Editado por EUMED. México. Versión en línea: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/mga-01/2c.htm> y <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/mga-01/index.htm>

Hernández Yunta, Rubén (2018). “Una aproximación al fraude electoral en Estados Unidos (siglos XVIII y XIX)”. Publicado en línea el 17 de julio de 2018: <https://archivoshistoria.com/una-aproximacion-al-fraude-electoral-en-estados-unidos-siglos-xviii-y-xix/>

IDEA Internacional (2008). *Voto en el extranjero. Manual de IDEA Internacional*. México. 305 págs. En línea: <https://www.idea.int/sites/default/files/publications/voto-en-el-extranjero-el-manual-de-idea-internacional.pdf>

IDEA Internacional (2011). *Una introducción al voto electrónico: Consideraciones esenciales*. IDEA Internacional. Costa Rica. 41 págs. Liga de acceso: <http://www.idea.int/publications/introducing-electronic-voting/loader.cfm?csModule=security/getfile&pageid=55458>.

IFE (2009). *CG678/2009. Acuerdo del Consejo General del Instituto Federal Electoral por el que se crea, con carácter temporal, la comisión para realizar las investigaciones y estudios técnicos que permitan determinar la viabilidad o no de utilizar instrumentos electrónicos de votación en los procesos electorales federales. cg678/2009*. Fecha de aprobación: 16 de diciembre de 2009. Liga de acceso: <http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-GacetasElecttorales/2010/gaceta123/pd23.pdf>

IFE (2010a). *Informe de la Comisión Temporal del Consejo General del Instituto Federal Electoral para realizar las investigaciones y estudios técnicos que permitan determinar la viabilidad o no de utilizar instrumentos electrónicos de votación en los procesos electorales federales*. México. 12 págs. Liga de acceso: [http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-CG/DS-ComisionesCG/Temporal\\_investigacion\\_estudios\\_viabilidad\\_Voto\\_electronico\\_CTIEPEF/2010/docs/CVTE-InformeFinal.pdf](http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-CG/DS-ComisionesCG/Temporal_investigacion_estudios_viabilidad_Voto_electronico_CTIEPEF/2010/docs/CVTE-InformeFinal.pdf)

IFE (2010b). *Diagnóstico para Determinar la Viabilidad o No de Utilizar Instrumentos Electrónicos de Votación en los Procesos Electorales Federales*. México. 326 pp. Liga de acceso: [http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-CG/DS-ComisionesCG/Temporal\\_investigacion\\_estudios\\_viabilidad\\_Voto\\_electronico\\_CTIEPEF/2010/docs/CVTE-Diagnostico.pdf](http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-CG/DS-ComisionesCG/Temporal_investigacion_estudios_viabilidad_Voto_electronico_CTIEPEF/2010/docs/CVTE-Diagnostico.pdf)

IFE (2012). *CG384/2012. Acuerdo del Consejo General del Instituto Federal Electoral por el que se aprueba la realización de una prueba para el uso de la boleta electrónica el domingo primero de julio de 2012, en los 300 distritos electorales del país*. México. Fecha de aprobación: 7 de junio de 2012. Liga de acceso: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5256540](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5256540)

IFE (2013). *Informe Anual de Actividades enero-diciembre 2012*. Presentado por la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral del Instituto Federal Electoral. México. Enero de 2013. Liga de acceso: [http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-InformesLegal/DS-InformeAnual/DS-InformeAnual-2012/InformeAnual2012-docs/113\\_DEOE\\_Inf\\_Anual\\_2012.pdf](http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/DS/DS-InformesLegal/DS-InformeAnual/DS-InformeAnual-2012/InformeAnual2012-docs/113_DEOE_Inf_Anual_2012.pdf)

IFE (2014). *Notas en torno a la reglamentación de la reforma constitucional en materia electoral*. México. Liga de acceso: <http://www.ife.org.mx/docs/IFE-v2/CNCS/CNCS-ComunicadosPrensa/2014/02%20Febrero/NT.pdf>

INE (2020). *Lineamientos para instrumentar el voto electrónico en una parte de las casillas de los procesos electorales locales de Coahuila e Hidalgo 2019-2020*. México, INE, 17 pp. Liga de acceso: <https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/113243/CG2ex201912-16-ap-Unico-A1-Lineamientos.pdf>

Infante, José María (2005). “Elecciones en México: restricciones, fraudes y conflictos”. *CONfines* núm. 1/2. ITESM. Monterrey, 65-78.

Kersting, Norbert y Harald Baldersheim (Eds.) (2005). *Electronic Voting and Democracy. A Comparative Analysis*. Palgrave MacMillan. New York. 328 pp. Liga de acceso: [https://www.academia.edu/34473204/Electronic\\_Voting\\_and\\_Democracy\\_A\\_Comparative\\_Analysis\\_Edited\\_by](https://www.academia.edu/34473204/Electronic_Voting_and_Democracy_A_Comparative_Analysis_Edited_by)

Kertzman, Fanny (2013). “Voto electrónico a la venezolana”. Nota en: *Semana* de 11 de abril de 2013. Liga de acceso: <http://www.semana.com/opinion/articulo/voto-electronico-venezolana/339610-3->

Kinel, Michal (2014). *Voto electrónico: viabilidad y repercusiones*. Escrito de Grado en Economía presentado en la Universidad de Valladolid. España. 36 págs. Archivo PDF En línea.

Lizeaga Romero, Itziar (2002). “Voto electrónico en el País Vasco”. Ponencia presentada en Monterrey, México, sede del Foro sobre Experiencias Internacionales de Voto Electrónico y su Aplicación en México, realizado en octubre de 2002. 29 pp. Liga de acceso: <http://www.euskadi.net/botoelek/euskadi/articulos/articulo3.pdf>

Lopategui, Édgar (2013). *Historia de las computadoras*. Documento consultado en línea: <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/provinciales/computadoras.pdf>

López Mirau, Guillermo y Jorge Coraita (2013). “Voto electrónico en Argentina: Participación y transparencia. El caso salteño”. En: Jorge Antonio Abboud y Juan Manuel Busto (coords.), *El voto joven y los nuevos desafíos electorales en Argentina*. Konrad Adenauer Stiftung / Asociación Civil Estudios Populares, Buenos Aires, capítulo IV. Liga de acceso: <http://www.ope-salta.com/galery/20-003.pdf>

Medeles Hernández, Ana María (2011). “La máquina de votar en el sistema electoral mexicano de principios de siglo XX”. Ponencia presentada para el Taller Circulación de saberes: instrumentos y colecciones en la historia, Memoria del Seminario Historia de los Instrumentos. México. 5-6 de diciembre de 2011. 18 pp.. Liga de acceso: [http://seminariodeinstrumentos.files.wordpress.com/2012/07/ponencia-coloquio\\_ana-medeles-copia.pdf](http://seminariodeinstrumentos.files.wordpress.com/2012/07/ponencia-coloquio_ana-medeles-copia.pdf)

Mercuri, Rebecca T. (1992). “Physical Verifiability of Computers Systems”. 10 pp. Liga de consulta directa: <http://www.notablesoftware>.

com/Papers/PhysVerify.pdf o desde la página web dedicado a Rebecca T. Mercuri, Ph. D.: <http://www.notablessoftware.com/rmercuri.html> (Datos de catalogación de la Tesis Doctoral, en ProQuest: <http://search.proquest.com//docview/251098364>)

Mercuri Rebecca (2001). *Electronic Vote Tabulation Checks and Balances, Disertación en Computer and Information Science*. Tesis presentada en las Facultades de la Universidad de Pensilvania, USA, en cumplimiento parcial de los requerimientos para obtener el grado de Doctor en Filosofía, con UMI número 30003665, directores: Dr. Norman I. Badler y Dr. Val Tanen. Todos los derechos reservados para Rebecca T. Mercuri. 235 págs. Liga de acceso directo: <http://www.cis.upenn.edu/grad/documents/mercuri-r.pdf>

Mercuri, Rebecca (2007). “Rebecca Mercuri’s Statement on Electronic Voting”. Derechos reservados para la autora en 2001 y 2007. Liga de acceso: <http://www.notablessoftware.com/RMstatement.html>

Metzner-Szigeth, Andreas (2006). “«El movimiento y la matriz» – Internet y transformación socio-cultural”. En: *CTS+I Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* número 7 / septiembre - diciembre de 2006. Acceso en línea: <http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo04.htm>

ONPE (2012). *Historia del voto electrónico: Perú 2005-2012*. Oficina Nacional de Procesos Electorales del Perú. Serie Documentos de Trabajo núm. 31. 104 págs. Liga de acceso (para su difusión por el Tribunal Electoral de Poder Judicial de la Federación, en México): <http://rimel.te.gob.mx:89/repo/ArchivoDocumento/17484.pdf>

Panizo Alonso, Luis (2007). *Aspectos tecnológicos del voto electrónico*. Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) – Gerencia de Capacitación, Investigación y Asistencia Técnica Electoral. Serie Documentos de Trabajo núm. 17. Lima, Perú. 54 pp.. Liga de acceso: <http://www.onpe.gob.pe/escaparate/escaparate.php>. Una versión primaria de este trabajo, publicada en 29 páginas, en 2006, se encuentra en [http://www.votobit.org.mx/ponencias/Luis\\_Panizo.pdf](http://www.votobit.org.mx/ponencias/Luis_Panizo.pdf)

Panizo Alonso, Luis (2013). *Libro blanco del voto electrónico*. Observatorio del Voto Electrónico. 50 págs. Liga de acceso: <https://buleria.unileon.es/.../Libro%20blanco%20sobre%20el%20voto%20...>

Parakh, Abhishek y Subhashs Kak (2007). "How to Improve Security in Electronic Voting". En: *Ubiquity* Volume 8, Issue 6 (February 13, 2007 - February 20, 2007). 7 pp. Liga de acceso: [http://www.acm.org/ubiquity/views/pf/v8i06\\_kak.pdf](http://www.acm.org/ubiquity/views/pf/v8i06_kak.pdf)

Presno Linera, Miguel Ángel (2001). "Las garantías del derecho de participación política a través del sufragio activo". En: *Revista de Derecho Político* núm. 52. Departamento de Derecho Constitucional de la UNED. España. Págs. 137-176. Liga de acceso: <http://web.uniovi.es/constitucional/miemb/presno.htm>

Presno Linera, Miguel Ángel (2003). *El derecho de voto*. Tecnos. Madrid. 271 pp.

Presno Linera, Miguel Ángel (2005). "El voto electrónico y el mito de Prometeo". En: Lorenzo Cotino Hueso (coord.), *Libertades, democracia y gobiernos electrónicos*. Comares, Colección Centro de Estudios en Derecho Informático. Granada, España. Págs. 149-170. Liga de acceso: <http://web.uniovi.es/constitucional/miemb/presno.htm>

Presno Linera, Miguel Ángel (2007). "La globalización del voto electrónico". En: Lorenzo Cotino Hueso (coord.), *Democracia, participación y voto a través de las nuevas tecnologías*. Comares. Granada, España. 20 págs. Liga de acceso: <http://www.uniovi.es/constitucional/miemb/presno.htm> y <http://www.uniovi.es/constitucional/miemb/presno/La%20globalizacion%20del%20voto%20electronico.pdf>

Presno Linera, Miguel Ángel (2011). *El derecho de voto: un derecho político fundamental*. Editor: Miguel Ángel Presno Linera. España. 193 págs. Liga de acceso: <http://presnolinera.files.wordpress.com/2011/10/el-derecho-de-voto-un-derecho-polc3adtico-fundamental-libro.pdf>

Presno Linera, Miguel Ángel (2016). "Premisas para la introducción del voto electrónico en la legislación electoral española". En: *Revista de Estudios Políticos* (Madrid), núm. 173, 277-304. Liga de acceso: <https://presnolinera.files.wordpress.com/2016/09/premisas-para-la-introduc>

cic3b3n-del-voto-electrc3b3nico-en-la-legislac3b3n-electoral-espac-3blola.pdf

Prince, Alejandro (2005). *Consideraciones, aportes y experiencias para el voto electrónico en Argentina*. Instituto Tecnología y Desarrollo. Buenos Aires. 94 pp. Liga de acceso: [http://www.spkrsbr.com/biblioteca/htm/Libro\\_Voto\\_electronico\\_%20Prince.PDF](http://www.spkrsbr.com/biblioteca/htm/Libro_Voto_electronico_%20Prince.PDF)

Prince, Alejandro (2006). *Consideraciones, aportes y experiencias para el voto electrónico en Argentina*. Editorial Dunken. Buenos Aires. Investigación periodística por Enrique Garabetyan.

Ramírez González, Victoriano y Adolfo López Carmona (2012). “Sistemas electorales basados en la representación política”. En: *eXtoicos* núm. 6. Revista editada por el Instituto Econospérides. Málaga, España. 11 págs. Liga de acceso: <http://www.exoikos.es/n6/pdf/5.pdf>

Rial, Juan (2012). “El voto electrónico en América Latina. Consideraciones políticas sobre su implantación”. En: *Mundo Electoral* año 5, n. 15. 14 pp. Liga de acceso: <http://www.bcn.cl> (Definiciones y experiencias).

Rial, Juan (2004). “Posibilidades y límites del voto electrónico”. En: *Elecciones* núm. 3, 81-108. Liga de acceso: [http://www.onpe.gob.pe/escastrate/download.php?file\\_name=L-0026.pdf](http://www.onpe.gob.pe/escastrate/download.php?file_name=L-0026.pdf)

Romero Flores, Rodolfo y Julio Alejandro Téllez Valdés (2010). *Voto electrónico, derecho y otras implicaciones*. IJJ-UNAM. México 330 pp.

Simons, Barbara (2004). “Electronic Voting Systems: The Good, the Bad, and the Stupid”. En: *Queue* (Magazine) volumen 2, núm. 7. Págs. 20-26. Ligas de acceso: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1035606> y [http://www.openvotingconsortium.org/files/voting\\_good\\_bad\\_stupid.pdf](http://www.openvotingconsortium.org/files/voting_good_bad_stupid.pdf)

SmartMatic (2013a). “Elecciones Venezuela 2004-2013”. Liga de acceso: [www.smartmatic.com/.../view/?.Elecciones\\_Venezuela\\_2004-2013..](http://www.smartmatic.com/.../view/?.Elecciones_Venezuela_2004-2013..)

SmartMatic (2013b). “Solución inteligente de identidad”. 8 págs. Liga de acceso: [http://www.smartmatic.com/fileadmin/users/docs/PAR/Solucion\\_Inteligente\\_de\\_Identidad\\_v8.0.pdf](http://www.smartmatic.com/fileadmin/users/docs/PAR/Solucion_Inteligente_de_Identidad_v8.0.pdf)

Téllez Valdés, Julio (2008). “Importancia actual del voto electrónico”. 20 págs. Liga de acceso: [http://portal.uexternado.edu.co/pdf/7\\_conven](http://portal.uexternado.edu.co/pdf/7_conven)

cionesDerechoInformativo/documentacion/conferencias/Importancia\_Actual\_del\_Derecho\_Inform%C3%83%C2%Altico.pdf

Téllez Valdés, Julio (2010). *El voto electrónico*. Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, Serie Temas selectos de Derecho Electoral. México. 59 págs.

Téllez Valdés, Julio (2012). “Anotaciones sobre la inconstitucionalidad del voto electrónico en Alemania”. En: *Revista Mexicana de Derecho Electoral* (México), núm. 1, 277-274. Liga de acceso: <http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/pdf/DerechoElectoral/1/esj/esj16.pdf>

Téllez Valdés, Julio (2010). “Algunas anotaciones sobre el voto electrónicos”. En: César Astudillo y Manlio Fabio Casarín León (coords.), *Derecho Constitucional Estatal. Memoria del VIII Congreso Nacional de Derecho Constitucional de los Estados*. IIJ-UNAM. México, 550-590.

Tribunal Constitucional Federal de Alemania (2009). “Sentencia 2 BvC 3/07-2 BvC 4/07”. En: *Justicia Electoral* núm. 6, volumen 1. Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. México. Págs. 509-546. Liga de acceso: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4062849> El sitio en donde se puede consultar la versión en alemán de dicha sentencia, es el siguiente: [http://www.bverfg.de/entscheidungen/cs20090303\\_2bvc000307.html](http://www.bverfg.de/entscheidungen/cs20090303_2bvc000307.html)

Traugott, Michael W. (2005). “Procedimientos electorales de los Estados Unidos”. En: *Americana* (Boletín Informativo de la Embajada de los Estados Unidos en Panamá). Liga de acceso: <http://photos.state.gov/libraries/panama/11567/2005/aeleccion2004.pdf>

Tuesta Soldevilla, Fernando (2004). “El voto electrónico”, en *Elecciones*, n. 3, 55-80. Liga de acceso: [http://www.onpe.gob.pe/escaparate/download.php?file\\_name=L-0026.pdf](http://www.onpe.gob.pe/escaparate/download.php?file_name=L-0026.pdf)

Urday Chávez, Marco Antonio Alberto (2012). *Diseño e implementación de un equipo de voto electrónico*. Tesis para optar el título de Ingeniero Electrónico. Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 65 pp.. Liga de acceso: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1686/URDAY\\_MARCO\\_EQUIPO\\_VOTO\\_ELECTRONICO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1686/URDAY_MARCO_EQUIPO_VOTO_ELECTRONICO.pdf?sequence=1)