

*Si bien es cierto que la democracia debe ser más que elecciones libres, también es cierto que no puede ser menos.*

– Kofi Annan

## EL SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES: UNA “SOLUCIÓN” EN BUSCA DE PROBLEMAS

ENRIQUE A. CHAPARRO\*

### RESUMEN

Este documento explora el sistema informatizado de emisión del voto y escrutinio provisorio que, bajo el nombre “boleta única electrónica”, ha sido adoptado por la Ciudad de Buenos Aires para su elección local de autoridades de julio de 2015. Se señalan las limitaciones que hemos enfrentado para realizar un estudio correcto y completo; se analiza someramente el estado de la cuestión sobre el voto automatizado a nivel global, los factores de adopción y rechazo de estos sistemas, y los problemas planteados por la colisión entre las características opacas del voto electrónico y derechos ciudadanos fundamentales. Sigue una descripción general del sistema adoptado, y se discute su encuadramiento en la norma legal a la luz de varios criterios de comparación. Luego se analizan e interpretan los requerimientos planteados por la ley 4894, se da cuenta de algunas debilidades serias y vectores posibles de ataque y se discuten algunas medidas de emergencia para moderar una parte de las vulnerabilidades. Se concluye que el sistema no respeta principios fundamentales ni la norma legal que lo habilita y que, por defectos de diseño, no puede ser adaptado para darles cumplimiento.

### ADVERTENCIA PRELIMINAR: LIMITACIONES DE ESTE ANÁLISIS

El propósito original de este trabajo era realizar un análisis detallado del sistema de de emisión del voto y escrutinio provisorio informatizados a emplear en las elecciones de autoridades locales de la Ciudad de Buenos Aires el 5 de julio de 2015. Sin embargo, nos hemos enfrentado con dificultades ajenas a nuestra voluntad que impiden el pleno logro de nuestro propósito. El obstáculo más serio para la realización de este análisis proviene de la falta casi absoluta de documentación de acceso público sobre el sistema. En franca contradicción con lo establecido en los artículos 24, incisos b y j), y 25, primer párrafo de la Ley 4894, hasta el 25 de mayo de 2015 no existe información puesta a disposición del público y los partidos políticos por parte del Tribunal Superior de Justicia de la Ciudad de Buenos Aires, que actúa como autoridad de aplicación de dicha norma legal. Esta carencia debería, de por sí, constituir una grave señal de alarma respecto de la implementación de un sistema cuyas

---

\* Fundación Vía Libre. Contacto: <[echaparro@vialibre.org.ar](mailto:echaparro@vialibre.org.ar)>.

características fundamentales se desconocen.

Existe, proveniente de la autoridad electoral de la ciudad y de otras fuentes, una razonable cantidad de documentación sobre algunos aspectos de **uso**, aunque no de todos ellos. Por ejemplo, no hay información disponible sobre la etapa de transmisión y consolidación de resultados de mesa. En cambio, es nula la **información técnica** disponible, aún de algunos de los aspectos más elementales del sistema. Tampoco está disponible información técnica de fuente independiente sobre aspectos críticos: en efecto, no se conoce documentación alguna sobre la realización de revisiones detalladas de seguridad, funcionalidad o usabilidad; los resultados de una revisión de alcances no especificados encomendada por el Tribunal Superior de Justicia a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires el 20 de febrero de 2015 solo se hallaron públicamente disponibles en forma muy parcial más de tres meses después.<sup>1</sup> y este informe, ejecutado a un costo superior a 1,5 millones de pesos, es sumamente incompleto y tiene graves defectos metodológicos. Se comprenderá que, bajo estas condiciones, resulta extremadamente difícil realizar un análisis razonablemente fundado, no ya exhaustivo porque ello implicaría, además de la posibilidad de acceder a la documentación, la disponibilidad de todo el software y los dispositivos necesarios para llevar a cabo un análisis metodológicamente correcto.

No obstante ello, para la realización de este trabajo hemos recurrido a diversas fuentes de información que contribuyen a proporcionar un panorama aproximado de las características del sistema. Entre esas fuentes se cuentan la documentación puesta a disposición pública por el Tribunal Electoral de la provincia de Salta,<sup>2</sup> incluyendo el manual para autoridades de mesa<sup>3</sup> y otros materiales disponibles a través de su sitio web; información disponible en el sitio web del proveedor del sistema, MSA Magic Software Argentina, y los datos públicos del expediente de patentamiento del sistema en cuestión;<sup>4</sup> documentación pública sobre la licitación llevada a cabo por el GCBA; folletos y presentación en video preparados por la Defensoría del Pueblo de la Ciudad de Buenos Aires; materiales de difusión del GCBA disponibles en su sitio web; acordadas y resoluciones del Tribunal Superior de Justicia; información publicada por uno de los desarrolladores del sistema;<sup>5</sup> y observaciones realizadas y material recogido en ocasión de la exhibición pública del sistema en lugares de votación durante las elecciones primarias del 26 de abril de

---

1 Véase TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA. 2015. *Comunicado de prensa*. En línea; enlace permanente <<https://web.archive.org/web/20150525222126/https://www.eleccionesciudad.gob.ar/uploads/comunicado-de-prensa.pdf>>; id., *Resolución 41/2015*. Presentamos un breve análisis de los documentos producidos por la FCEN en un capítulo de este trabajo.

2 El sistema de voto electrónico empleado en la provincia de Salta es suministrado por el mismo proveedor e idéntico al contratado por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

3 TRIBUNAL ELECTORAL – Provincia de Salta (2015). *Manual de Capacitación para Autoridades de Mesa*. 19 pp. Salta: Tribunal Electoral.

4 MSA MAGIC SOFTWARE ARGENTINA S.A. (solicitante) (2008). *Disposición y método de voto electrónico*. Patente de invención ARO46059 BI. Solicitada 7 de octubre 2004, concedida 15 de enero 2008, caducada en 2011. Buenos Aires: Instituto Nacional de la Propiedad Industrial.

5 FISANOTTI, JUAN P. (18.4.2011). *Voto electrónico con Python y Ubuntu*. En línea; enlace permanente en <https://web.archive.org/web/20150429121707/http://fisadev.blogspot.com.ar/2011/04/voto-electronico-con-python-y-ubuntu.html>

2015.

Por otra parte, algunas de las consideraciones vertidas en este documento son de aplicación general a los sistemas de voto con registro directo electrónico, como el que aquí se analiza (con las particularidades que en el texto se señalan), mientras otras están relacionadas con aspectos legales y operativos del proceso electoral, y por lo tanto no se ven notablemente afectadas por la carencia de documentación. En la medida en que se haga disponible públicamente documentación más completa, incluyendo los programas fuente de la aplicación y subyacentes, detalles de arquitectura física y estructuras de datos, y procesos de extremo a extremo, nuevas versiones de este documento abordarán la cuestión con mayor precisión; entre tanto, debe tomarse en cuenta que las conclusiones son provisionales y que detalles más específicos podrían resultar en la detección de nuevas vulnerabilidades no anticipadas en este estudio. En cualquier caso, este documento y las versiones que lo sucedan no son, ni pretenden ser, análisis detallados de vulnerabilidades operativas, funcionales o técnicas del sistema, los cuales requieren investigación detallada y especializada.

## PRIMERA PARTE

### I – EL VOTO ELECTRÓNICO

El acto de votar para elegir representantes o establecer opinión es central a las formas democráticas de gobierno. Toda soberanía emana del pueblo, como bien señala nuestra Constitución Nacional, y es mediante ese acto fundamental que los representantes del pueblo, y por extensión todo el sistema de gobierno, obtienen su legitimidad. En las palabras de Thomas Paine, un protagonista destacado de las dos grandes revoluciones del siglo XVIII que darán forma a los modernos estados democráticos, “el derecho al voto es el derecho primario con el cual se protegen todos lo demás”.<sup>6</sup> El eco de las palabras de Paine resuena en Alberdi: el voto es “la primera y la más fundamental de las libertades”.<sup>7</sup> La Argentina tuvo un largo y complejo tránsito hacia el voto libre, universal, igual y secreto, y prueba de ello es que la legislación electoral nacional, basada en la ley 8871 por la que el nombre de Roque Sáenz Peña ha pasado a la historia, es extraordinariamente puntillosa, hasta en los detalles aparentemente menos relevantes, respecto de los procedimientos de garantía del sufragio.

En esencia, la cadena de legitimidad se construye a partir de la confianza del elector<sup>8</sup> en que su intención de voto va a ser computada fielmente. Es importante

---

6 PAINE, THOMAS. 1795 (1908). “Dissertation on first principles of government” . En *Life and Writings of Thomas Paine*, comp. y ed. por D. E. Wheeler, vol. 9 “Essays, Letters and Addresses”, p. 260. Nueva York: Vincent Parke & Co. La traducción es nuestra, así como las que siguen a menos que se indique expresamente.

7 ALBERDI, JUAN BAUTISTA. (1920). “De la libertad y del gobierno”. En *Obras selectas*, Tomo 17, p. 9. Buenos Aires: La Facultad.

8 Usamos el género gramatical masculino para el genérico, tal como es norma en la gramática de nuestra lengua. No obstante este mecanismo de economía de expresión, debe entenderse que nos referimos a personas sin distinción de género biopolítico.

notar que nos referimos a la intención y no a la expresión de esa intención, el documento de cualquier tipo que la refleja; la diferencia radica en que es un requisito fundamental del sistema electoral garantizar el reflejo fidedigno de la intención en el vehículo que la documenta.<sup>9</sup> Los sistemas manuales de emisión y conteo primario que se utilizan en la mayoría de los países del mundo, bajo la forma de boleta única (conocida también como “boleta australiana”) o boleta partidaria, están en general bien probados, ajustados por la experiencia de muchos años, y todos sus pasos son sencillamente verificables por percepción directa de los sentidos; la emisión implica un acto claro y directo de manifestación de la voluntad del elector haciendo una marca o escogiendo una papeleta, y el conteo primario es de sencillez tal que cualquier persona con conocimientos rudimentarios de aritmética puede realizarlo o verificar que se efectúa correctamente. En los sistemas electorales de muchos países se permite la observación pública del conteo primario; en los que eso no sucede, se garantiza el control público mediante la presencia de representantes de los partidos que intervienen en la elección, que ejercen control recíproco por oposición de intereses, y normalmente cualquier ciudadano puede registrarse como voluntario en el partido de su preferencia para ejercer esta función.

### *La informatización del sufragio*

La introducción de tecnologías informatizadas en el proceso de emisión del voto y en el conteo provisorio que sigue inmediatamente al comicio, sin embargo, trae consigo interrogantes nuevos sobre la preservación de las garantías. Es habitual que la tecnología se mueva más rápidamente que el sistema legal; no obstante ello, la evolución tecnológica debe ser siempre procurada como un medio para mejorar la vida humana y no como un fin en sí misma. En este sentido, todo desarrollo tecnológico, y en particular cuando directa o indirectamente afecta principios fundamentales, debe ser cuidadosamente revisado centrando la atención en determinar su contribución hacia una sociedad mejor.<sup>10</sup> Como bien señala Pellegrini, “el buen desarrollo del proceso electoral se acredita por medio de cadenas de confianza, que se rompen con la introducción de dispositivos opacos, concebidos y aplicados por terceros”.<sup>11</sup> La certeza sobre la intención del votante se vuelve más difusa por la existencia de un mecanismo de expresión controlado por un programa informático que

---

9 Un claro ejemplo de esta diferencia son las ya famosas elecciones presidenciales estadounidenses del 9 de noviembre de 2000 en el condado de Palm Beach, Florida. Una boleta con diseño confuso (para el caso, del sistema Votomatic de tarjetas perforadas) llevó a que un número importante de votantes (se estima que unos 2800) que pretendían votar por el candidato demócrata Gore lo hicieran por el reformista Buchanan. George W. Bush ganó la elección en ese estado, y por consiguiente todos los votos del colegio electoral correspondiente que lo convirtieron en presidente de los EE. UU. por una diferencia de 537 sufragios.

10 MITROU, LILIAN, DIMITRIS GRITZALIS, y SOKRATIS KATSIKAS. 2002. “Revisiting legal and regulatory requirements for secure e-voting”. En *Security in the Information Society: Visions and Perspectives*, editado por M. Adeb Ghonaimy, Mahmoud T. El-Hadidi, y Heba K. Aslan, 469–80. IFIP Advances in Information and Communication Technology 86. Dordrecht: Kluwer.

11 PELLEGRINI, FRANÇOIS. 2014. “Chaînes de confiance et périmètres de certification: le cas des systèmes de ‘vote électronique’.” Research Report RR-8853. Project-Team Bacchus. Talence: INRIA.

en muchos casos, como el que aquí analizamos, el votante desconoce (y es a veces desconocido también para las autoridades electorales), y que es imposible analizar sin un conjunto de conocimientos altamente especializados. Las tareas de control de las personas encargadas de verificar pasos esenciales del proceso electoral quedan reducidas a la mera visualización, o a actuar como dispositivos periféricos de alimentación de datos a un sistema informático que en esencia se desconoce; sostiene la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa que “suceden eventos electrónicos que no están sujetos al examen ordinario por el ojo desnudo del observador (...) (a)demás, el voto electrónico consiste en componentes tecnológicos que no son fácil ni rápidamente entendibles para el observador promedio”.<sup>12</sup>

A pesar de estas limitaciones problemáticas, que ponen en cuestión algunos de los atributos fundamentales del voto, a finales del siglo pasado y comienzos del actual hubo una marcada propensión a considerar las percibidas ventajas de los sistemas de voto electrónico que llevó a muchos gobiernos a experimentarlo y ponerlo en práctica. Los Estados Unidos fueron un país pionero en la implantación de sistemas de voto electrónico en los últimos dos decenios del siglo pasado, principalmente en debido a tres razones: las particularidades de su sistema electoral, que hacen muy complicada la cuenta manual, el desarrollo de su industria informática y una prolongada tradición en el uso de dispositivos primero mecánicos y luego electromecánicos que se remonta a finales del siglo XIX.<sup>13</sup> En Europa, la adopción temprana tuvo lugar en los Países Bajos y Bélgica; Alemania contó tempranamente con disposiciones legales habilitantes, pero el empleo de sistemas de voto electrónico no fue significativo hasta entrada la primera década del siglo XXI. Este impulso inicial, sin embargo, no parece haber logrado los alcances inicialmente imaginados. En 2015, tomando en cuenta hasta la última elección general en cada caso, los sistemas automatizados de emisión conocidos genéricamente como “voto electrónico” eran utilizados por la mayoría de los electores en solo seis países del mundo: Bélgica, Brasil, la India, Venezuela, los Estados Unidos y Filipinas. En este último, el sistema está basado en lectura óptica de boletas marcadas por el elector, al igual que en la mayoría de los condados de los Estados Unidos.

Mientras tanto, países que lo habían adoptado o realizado pruebas piloto fueron abandonándolo: los Países Bajos, donde la cantidad de votantes que utilizaban voto electrónico era superior al 90 %, retornaron al voto en papel con cuenta manual en 2008, después de que se detectase fraude en las elecciones comunales de una pequeña localidad, la asociación civil *Wij vertrouwen stemcomputers niet* demostrase graves fallas de seguridad en el sistema empleado<sup>14</sup> y el tribunal superior

---

12 OSCE/ODIHR. 2008. *OSCE/ODIHR Discussion Paper in Preparation of Guidelines for the Observation of Electronic Voting*, pág. 2. Varsovia, OSCE/ODIHR (Office for Democratic Institutions and Human Rights).

13 Para una historia de la tecnología electoral en Estados Unidos, véase por ejemplo JONES, DOUGLAS, y BARBARA SIMONS. 2012. *Broken ballots: will your vote count?*. CSLI Lecture Notes, no. 204. Stanford, CA: CSLI Publications.

14 GONGGRIJP, ROP, y WILLEM-JAN HENGEVELD. 2007. “Studying the Nedap/Groenendaal ES3B voting computer: A computer security perspective”. En *Proc. 2007 USENIX/ACCURATE Electronic Voting Technology Workshop (EVT '07)*. Boston: USENIX

de Amsterdam anulara en octubre de 2007 la certificación de las máquinas Nedap; el tribunal constitucional federal alemán declaró la inconstitucionalidad del sistema de voto electrónico usado en ese país en 2009;<sup>15</sup> el tribunal constitucional de Austria, donde se había llevado a cabo una elección experimental pero vinculante para la Federación de Estudiantes la declaró nula y fijó normas muy estrictas para futuros intentos;<sup>16</sup> en enero de 2010 el Ministerio de Justicia de Finlandia comunicó que el gobierno de ese país desistía de sus proyectos luego de que el supremo tribunal administrativo declarara nulas y ordenara rehacer por medios convencionales las elecciones en que se había experimentado en tres municipalidades en 2008;<sup>17</sup> y la corte constitucional de Bulgaria declaró inconstitucionales ciertas provisiones del código electoral que autorizaban el uso del voto electrónico.

En Francia el uso de *machines à voter* fue autorizado por la ley 69-419 del 10 de mayo de 1969 modificatoria del Código Electoral. Las máquinas electromecánicas nunca se extendieron demasiado, y pronto cayeron en desuso, pero en 2002 una nueva ola de modernización llevó a instalar en forma experimental sistemas de voto electrónico en tres comunas, incrementándose progresivamente el número hasta 2007. La instalación de sistemas de voto electrónico se encuentra en moratoria de facto, porque desde finales de 2007 el ministerio del Interior no ha dado nuevas autorizaciones a las comunas para incorporar este tipo de equipamiento, el uso ha disminuido desde su máximo de 82 comunas y 1,5 millones de electores en 2007 (5 % del padrón electoral nacional) a 64 comunas y 1 millón de electores en 2012, y se han presentado varios proyectos de ley para su erradicación definitiva.<sup>18,19</sup> Irlanda planeó introducir un sistema de voto electrónico para las elecciones de 2004 para lo que adquirió equipamiento entre 2002 y 2003, pero nunca llegó a efectivizarlo por resistencia de los electores e importantes sectores académicos, abandonando el proyecto en 2009 y finalmente destruyendo las máquinas en 2012;<sup>20</sup> en Lituania las

---

Association.

- 15 Por su interés para este ensayo, el fallo del tribunal constitucional alemán se comenta más adelante. Un relato de antecedentes y comentario de esta sentencia y la del Constitucional austríaco que se comenta a continuación, puede hallarse en FERNÁNDEZ RIVEIRA, ROSA MARÍA. 2013. "Argumentos de dos Tribunales Constitucionales en materia de voto electrónico". *Revista general de derecho público comparado* 13.
- 16 VERFASSUNGSGERICHTHOF. 2011. V 85-96-11/15. Sentencia del 13 de diciembre de 2011.
- 17 OEIKUSMINISTERIO. 2010. *Sähköisen äänestyksen kehittämistä ei jatketa nykyiseltä pohjalta*. Comunicado de prensa, enero 14.
- 18 Por ejemplo, proyectos de ley del senador Philippe Kaltenbach, registrado en el Senado el 22 de julio 2014, 763 (2014-2015), y del diputado François Rochebloine, registrado en la Asamblea Nacional el 21 de enero 2015, 2510 (14<sup>ème</sup>).
- 19 En el caso francés, es interesante notar que las tasas de error en los sistemas de voto electrónico superan largamente las del voto manual, por un factor entre 5 y 7. Véase OBSERVATOIRE DU VOTE y CHANTAL ENGUEHARD. 2012. *Vote électronique: Élections cantonales 2011*. Rapport exploratoire. Bruselas, París: Observatoire du Vote.
- 20 El sistema electoral irlandés es extraordinariamente complejo, con voto único transferible para la elección de los miembros del Dáil Éireann y segunda vuelta instantánea para la elección de presidente, por lo que en principio la automatización resultaba una alternativa de interés. Para detalles del proceso de adopción y abandono del voto electrónico, véase MCDERMOTT, RONAN. 2010. "Ireland: A Decade of Electronic Voting". En *Direct Democracy: Progress and*

intenciones de la autoridad electoral para introducir voto electrónico han sido sistemáticamente rechazadas por el parlamento; Noruega realizó un estudio de factibilidad en 2006, una prueba piloto en 10 municipalidades en 2010 y otra en 2013, para finalmente anunciar oficialmente el abandono de todas las pruebas en junio de 2014; el Reino Unido realizó varios pilotos entre 2000 y 2007, pero tomando en cuenta los resultados negativos en otros países y las críticas de la Comisión Electoral no se han hecho nuevos intentos desde entonces;<sup>21</sup> en noviembre de 2011 el gobierno de Kazajstán decidió abandonar el sistema Sailau que había iniciado en 2004, en razón de que la preferencia de los votantes por el papel, la desconfianza de los partidos y el costo;<sup>22</sup> y en Paraguay, que venía adoptando gradualmente el sistema brasileño desde 2001 y que para 2006 había alcanzado prácticamente la cobertura completa del padrón electoral, el Tribunal Superior de Justicia Electoral dispuso el retorno al voto manual en papel en las elecciones generales de 2008.<sup>23</sup>

#### *Factores de adopción de los sistemas de voto electrónico*

**Sencillez del conteo.** Los sistemas de voto electrónico se han introducido para hacer más simple la cuenta de votos y el cómputo de los resultados. Esta consideración es importante, pero solo se aplica a un número pequeño de elecciones complejas, basadas en preferencias (como el voto alternativo o el voto único transferible), o las que implican un gran número de categorías y cuestiones sometidas a referéndum,<sup>24</sup> y en ellas la cuenta manual puede requerir mucho tiempo y estar sujeta a error. No es el caso de las elecciones locales de la ciudad de Buenos Aires, donde la convocatoria de 2015 involucra cuatro categorías en una comuna y tres en las restantes; aunque se combinaran con las elecciones nacionales en los turnos en que corresponde elegir senadores, el máximo de categorías no excedería seis o siete. Tampoco se aplica el caso de voto preferencial o condicional.

**Facilidad de emisión.** La confusión puede efectivamentemente el ejercicio del derecho al voto, especialmente cuando se trata de los electores más vulnerables

---

*Pitfalls of Election Technology*, editado por Michael Yard, 96–107. Election Technology. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems (IFES).

- 21 Para una recopilación de la situación en Europa en general a mediados de 2014, véase STEIN, ROBERT y GREGOR WENDA. 2014. “The Council of Europe and e-voting: History and impact of Rec(2004)11”. En *Proceedings of Electronic Voting 2014 (EVOTE2014)*, editado por Robert Krimmer y Melanie Volkamer, pp. 105-110. Tallinn: Technical University of Tartu.
- 22 Una descripción del sistema Sailau y la historia de su implementación se encuentra en JONES, DOUGLAS. 2010. “Kazakhstan: The Sailau E-Voting System”. En *Direct Democracy: Progress and Pitfalls of Election Technology*, (cit.), 74–95.
- 23 TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA ELECTORAL. 2008. *Resolución TSJE N° 12/2008 “Por la que se dispone la utilización de Boletines de Voto en las Elecciones Generales del 20 de abril próximo”*, febrero 4. Es interesante destacar que esas elecciones generales marcaron la única ocasión en que los partidos de oposición lograron imponerse sobre la oficialista Acción Nacional Republicana (Partido Colorado).
- 24 Elecciones en las que haya que decidir sobre más de una docena de cuestiones no son infrecuentes, por ejemplo, en los Estados Unidos. Las elecciones de 2006 en el condado de Marin, California, tenían 30 *races* con 98 candidatos en total más 30 decisiones plebiscitarias (*propositions*). En las elecciones parlamentarias holandesas, los votantes deben elegir entre cientos de candidatos. En Irlanda, Australia, Bosnia-Herzegovina y Taiwan se aplican sistemas de preferencia con transferencia de voto.

(personas de edad, iletradas o con discapacidades). Las elecciones parlamentarias de Afganistán de 2005 tuvieron un cinco por ciento de votos nulos, una proporción inusualmente alta en la práctica internacional y que puede atribuirse tanto al confuso sistema afgano cuanto a los altos niveles de analfabetismo.<sup>25</sup> Las tecnologías de registro electrónico prometen reducir estos niveles haciendo imposibles los votos nulos y difíciles los votos en blanco no intencionales. El Caltech/MIT Voting Technology Project ha argumentado que el empleo de tecnología puede reducir los votos “perdidos” en una variedad de formas, y la capacidad de generar interfaces más adecuadas puede potencialmente resolver problemas para personas con discapacidades o hablantes de lenguas minoritarias.

Sin embargo, al minimizar la posibilidad de algunos errores los sistemas de voto electrónico pueden incrementar la de otros. Es posible que los votantes no familiarizados con las computadoras no emitan ya votos nulos, pero puede emitir votos que no reflejen adecuadamente sus preferencias; es posible también que la asistencia a los votantes iletrados o con discapacidades resulte confusa, errónea, insuficiente o inhabilitante, o que la interfaz genere nuevos problemas para personas con discapacidades que en un sistema manual podían emitir su voto sin inconvenientes.<sup>26</sup> La presunción de mayor usabilidad<sup>27</sup> no ha sido probada rigurosamente para la mayoría de los sistemas y, en particular, para el sistema escogido para la ciudad de Buenos Aires, cuestión esta que abordamos más adelante. Ni las autoridades electorales de la India ni las de Brasil, los países de uso más extenso del voto electrónico, han publicado estudios científicamente válidos de la interacción de los votantes con su tecnología, y es significativo notar aquí que los niveles de voto nulo en Brasil desde la generalización del sistema de voto electrónico son inusualmente altos; en las últimas elecciones generales, fueron 6,68 millones en la primera vuelta y 5,22 millones en la segunda (respectivamente, 5,8 y 4,63 por ciento de los votos emitidos).<sup>28</sup> Sin estudios serios, es difícil establecer tanto la utilidad del voto electrónico cuánto la correcta aproximación a la educación de los votantes.

**Prevención del fraude.** Las autoridades electorales frecuentemente han argumentado que las tecnologías electrónicas pueden combatir y hasta prevenir el fraude. Sin embargo, no existe evidencia convincente y sistemática sobre la veracidad de estas afirmaciones. Como señala Lehoucq,<sup>29</sup> los métodos de fraude son variados y complejos y la investigación científica sobre la cuestión, escasa. Algunas formas fraudulentas características de los sistemas de boleta partidaria, como el robo

---

25 REYNOLDS, ANDREW. 2006. “The Curious Case of Afghanistan.” *Journal of Democracy* 17 (2): 113-4.

26 El caso más típico es el de personas con dificultades neuromotrices enfrentadas a una pantalla táctil

27 Aplicamos aquí el término “usabilidad” en el sentido canónico en que lo define la Organización Internacional para la Normalización (ISO) en la norma ISO 9241: la efectividad, eficiencia y satisfacción con que un usuario dado logra objetivos especificados en un ambiente particular.

28 Fuente: TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. 2014. *Estatísticas eleitorais – Estatísticas de resultados – Comparecimento e votação*. Disponible en línea en <<http://www.tse.jus.br/eleicoes/estatisticas/estatisticas-eleitorais-2014-resultado>>

29 LEHOUCQ, FABRICE. 2003. “Electoral Fraud: Causes, Types, and Consequences”. *Annual Review of Political Science* 18 (6): 233-56.

de papeletas o su sustitución, se revierten por mérito de la implantación de sistemas de boleta única, con independencia de la aplicación de tecnologías electrónicas. El “secuestro” de lugares de votación o el rellenado de urnas dependen de factores ajenos a la tecnología empleada. Más importante aún es el hecho de que los sistemas de voto electrónico crean nuevas y peligrosas posibilidades de fraude o de alegaciones de fraude que disminuyan sensiblemente la confianza en el sistema electoral. A diferencia de los sistemas convencionales, la opacidad de los sistemas de voto electrónico, su complejidad técnica y la de la logística asociada, y el efecto multiplicador de la replicación del software, tienen un triple efecto negativo: por un lado, la superficie de ataque al sistema se expande enormemente; por otro, los efectos de una intervención maliciosa o una falla accidental se multiplican a todos los lugares de votación de manera muy eficiente; y finalmente, el número de partes en colusión requeridas para una intervención maliciosa se reduce considerablemente – basta un solo programador malintencionado para introducir código que afecte la veracidad del resultado de una elección. Como señala Mercuri, “mientras que tecnologías previas requerían que el fraude electoral se perpetrara en un lugar de votación o en una máquina a la vez, la proliferación de sistemas de voto electrónico similarmente programados invita a oportunidades de manipulación a gran escala”.<sup>30</sup> El aumento de eficiencia de los ataques permite además la aparición de formas más sutiles de alterar resultados selectivamente,<sup>31</sup> y veremos más adelante que la generación de registros impresos comprobables visualmente por el elector no es eficaz para contrarrestar este riesgo.

**Reducción de costos.** Con frecuencia se aduce que el voto electrónico reduce costos de administración electoral. Este argumento suena creíble por cuanto estamos acostumbrados a que el empleo de tecnologías de información aumenta la eficiencia de los procesos a los que se aplica y por lo tanto reduce costos en las actividades gubernamentales o del sector privado. Pero usualmente estas estimaciones se hacen en función de proyecciones de mediano y largo plazo, y no hay ningún estudio longitudinal que las confirme. En el caso del sistema adoptado para la ciudad de Buenos Aires, se ha aducido que se generará una significativa economía relacionada con el costo de impresión y distribución de boletas partidarias, pero cabe notar que esta reducción es consecuencia de la implantación del sistema de boleta única y no de la automatización. Existen pocos estudios comparativos rigurosos entre los costos por voto emitido de boleta única en papel y su equivalente electrónico; no obstante, en Bélgica se estiman respectivamente en €0,10 y €1,37.<sup>32</sup> Existen en cambio datos sobre el costo por elector de diversos sistemas electorales; reduciéndolos a una divisa común y actualizándolos, hallamos que para algunas democracias estables los valores son: Australia US\$ 4,97, España US\$ 5,14 (solo gestión electoral,

30 MERCURI, REBECCA. 2002. “A Better Ballot Box?”. *IEEE Spectrum* 39 (10): 46–50.

31 Véase, por ejemplo, DI FRANCO, ANTHONY, ANDREW PETRO, EMMETT SHEAR, y VLADIMIR VLADIMIROV. 2004. “Small Vote Manipulations Can Swing Elections”. *Communications of the ACM* 47 (10): 43–45. Una versión más completa en *id.*, *id.*, “Tiny Systematic Vote Manipulations Can Swing Elections”. Technical Report YALEU/DCS/TR-1285. New Haven, CT: Yale University, Department of Computer Science.

32 *La Libre*. 2015. “Le parlement wallon se prononce en faveur de la fin du vote électronique”, junio 3.

sin incluir registro de electores), Suecia US\$ 7,60.<sup>33</sup> Comparativamente, hemos estimado el costo para la primera vuelta de las elecciones locales de 2015 del sistema escogido para la Ciudad de Buenos Aires en 80,36 pesos por voto emitido, lo que a la fecha de ajuste de la orden de pago respectiva equivalía a US\$ 9,05, solo para las etapas de emisión y escrutinio y sin contemplar otros costos logísticos, como las compensaciones a las autoridades de mesa y a los delegados de la autoridad electoral.<sup>34</sup>

**Status.** Un factor de adopción pocas veces considerado en la literatura es el del “prestigio tecnológico”, una confusión de métodos y fines que supone que el uso de medios tecnológicos avanzados obra mágicamente para modernizar una democracia, o implica una aseveración sobre la modernidad de un gobierno o una autoridad electoral más que la solución a una necesidad específica. Como dice López Pintor, el voto electrónico “se ha convertido en un símbolo de *status* para muchos países y organizaciones”.<sup>35</sup> En la cadena de decisión y sustento del voto electrónico, que algunos denominan “obstinación tecnocrática”<sup>36</sup> y otros “fatuidad tecnológica”,<sup>37</sup> puede ocurrir un fenómeno de introducción de error sistemático conocido como sesgo cognitivo, por la sobreapreciación de la tecnología, que han investigado Moynihan y Lavertu:<sup>38</sup> la fe en la tecnología puede engeguercer a los funcionarios públicos respecto de las cualidades negativas de las innovaciones, llevándolos a preferir una tecnología novedosa y compleja que puede ser inferior a una solución más antigua, más barata o más simple. Si la fe en la tecnología es un sesgo extendido y consistente entre los funcionarios públicos, será apropiado alentar una visión más pragmática, o aún pesimista, como contrapeso. Como mínimo, los decisores políticos generalmente proclives hacia la tecnología deberían intentar tomar esto explícitamente en cuenta cuando deciden respecto de la adopción de tecnología.

### *Riesgos de la adopción*

La discusión precedente ha dejado en claro que muchas de las reivindicaciones

33 Véanse, respectivamente, los artículos de BILL GRAY (pp. 57-66), RAFAEL LÓPEZ PINTOR (pp.81-92) y MARIA GRATSCHEW (pp.93-105) en LÓPEZ PINTOR, RAFAEL, y JEFF FISCHER, eds. 2005. *Getting to the Core: A Global Survey on the Cost of Registration and Elections*. New York y Washington, DC: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo e IFES.

34 Nuestro cálculo se basa en el precio pactado ajustado por resolución 218/MJYSGC/15 (Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires 4614: 40, 10 de abril 2015), el número estimado de votantes proyectado a partir del número en las primarias abiertas y con la tasa de incremento de las elecciones nacionales de 2013 en el distrito, y la cotización del dólar estadounidense para la fecha de publicación de la resolución referida.

35 LÓPEZ PINTOR, RAFAEL. 2005. “Comparative Costs and Cost Management Case Studies Report”. En *Getting to the Core: ... (cit.)*, 11-54. Ver pág. 44.

36 STASZEWSKI, MICHEL. 2014. “Vote électronique : une obstination technocratique”. *Politique* 85 (junio): 76-81.

37 GAULD, ROBIN, y SHAUN GOLDFINCH. 2006. *Dangerous Enthusiasms: E-government, Computer Failure and Information Systems Development*. Dunedin: University of Otago Press.

38 MOYNIHAN, DONALD P., y STÉPHANE LAVERTU. 2012. “Cognitive biases in governing: Technology preferences in election administration”. *Public Administration Review* 72 (1): 68-77.

sobre las ventajas de los sistemas de voto electrónico carecen de fundamento. Contra estas relativas ventajas, deben señalarse cuatro desventajas de mayor porte: en primer lugar, el daño a la confiabilidad y a la credibilidad del proceso electoral; en segundo, la transferencia del proceso del ámbito público al privado; en tercero, las cuestiones clave de seguridad de estos sistemas de información, y finalmente los obstáculos en los procesos de implantación y despliegue.

**Daños a la credibilidad.** Todo programa informático puede tener errores no intencionales no detectados (“bugs”). Todo programa informático puede ser cambiado en forma maliciosa en una forma indetectable a posteriori. Estas afirmaciones son verdaderas para cualquier software. Hay medidas que pueden reducir las vulnerabilidades de un sistema de voto electrónico, incluyendo la seguridad informática, la seguridad física, las pruebas y los análisis de los sistemas y el código,<sup>39</sup> y buenos procedimientos electorales; pero ninguno de estos pasos, y ninguna combinación de ellos, puede cambiar la irreductible vulnerabilidad de los sistemas informáticos. Un texto ya clásico de Ken Thompson alerta sobre la cuestión.<sup>40</sup> Por ejemplo, es posible que las características de las máquinas usadas en la India hagan improbable que puedan ser reprogramadas por una persona con acceso limitado y casual a ellas (por ejemplo, un votante), pero son vulnerables ante quienes tengan menos restricciones de acceso, como los representantes de la autoridad electoral.<sup>41</sup>

Esta vulnerabilidad implica que los resultados de una elección pueden ser manipulados, y también crea el peligro de que resultados legítimos de una elección no sean aceptados, porque es imposible refutar de manera concluyente las acusaciones de manipulación. En 2004, Venezuela tuvo un referéndum por la destitución presidencial. El entonces presidente Hugo Chávez se impuso cómodamente, con un 58 % de los votos, y los observadores internacionales en general acordaron en que no se había observado fraude. Pero, considerando que el 90 % de los votos habían sido emitidos a través de un nuevo sistema de voto electrónico, la oposición no estaba convencida, y con buenas razones: los observadores no pudieron certificar la confiabilidad de los sistemas de voto electrónico. El sistema venezolano emite un comprobante impreso verificable por el elector, pero la falta de procedimientos rigurosos de verificación y recuento hizo que la oposición no aceptara la veracidad de las verificaciones *ad hoc* llevadas a cabo después de la elección, e investigaciones estadísticas posteriores realizadas por académicos de Harvard y el MIT confirmaron la falta de confiabilidad del proceso;<sup>42</sup> en general, los estudios indican que no puede

---

39 Las medidas sistémicas de defensa resultan, en principio, más eficaces que las aplicadas a nivel de programa.

40 THOMPSON, KEN. 1984. “Reflections on trusting trust”. *Communications of the ACM* 27 (8): 761–63. Aunque es posible evitar el dilema de confianza última que plantea Thompson, los mecanismos para hacerlo revisten una complejidad excepcional, ya sea en los procesos de compilación, como plantea Wheeler, o utilizando hardware especializado como postulan Gratzner y Naccache.

41 WOLCHOK, SCOTT, ERIC WUSTROW, J. ALEX HALDERMAN, HARI K. PRASAD, ARUN KANKIPATI, SAI KRISHNA SAKHAMURI, VASAVYA YAGATI, y ROP GONGGRIJP. 2010. “Security analysis of India’s electronic voting machines”. En *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer and communications security*, 1–14. ACM.

42 HAUSMANN, RICARDO, y ROBERTO RIGOBON. 2004. “En busca del cisne negro: Análisis de la evidencia estadística sobre fraude electoral en Venezuela”. Disponible en línea en

descartarse en el caso la posibilidad de fraude.<sup>43</sup>

Lo que se alegue sobre los resultados electorales basados en sistemas de voto electrónico puede corroer rápidamente la confianza en las elecciones, pues aquellos no pueden ser adecuadamente probados ni refutados. Una encuesta de *The New York Times* y CBS mostraba en 2006 que el 64 % de los votantes demócratas y el 40 % de los definidos independientes creía que en las elecciones presidenciales de 2004 en el estado se había cometido fraude.<sup>44</sup>

Se ha postulado que algunos de los problemas del voto electrónico pueden ser salvados empleando comprobantes verificables por el votante,<sup>45</sup> pues estos permitirían al votante confirmar sus preferencias en un medio permanente y recontable. Para ser efectivos, deberían cumplir con un conjunto de criterios: no comprometer el secreto del voto; ser legibles; estar insertos en un procedimiento que aliente a los votantes a confirmar su contenido; y ser parte de un proceso que prevea la realización de recuentos manuales extensivos sobre muestras al azar estadísticamente correctas después del escrutinio provisorio.<sup>46</sup> Sin embargo, la utilidad de los comprobantes impresos como elemento de confirmación de la voluntad del elector es cuando menos discutible, puede ayudar a convalidar resultados fraudulentos,<sup>47</sup> y los impresos traen sus propios problemas, incluyendo la adición de más elementos propensos a fallar y la falsa sensación de certeza que pueden crear si no es establecen procedimientos claros sobre cómo emplear los comprobantes para determinar o verificar el resultado de la elección.

La confianza de los votantes en el proceso electoral es fundamental en las democracias, porque las elecciones establecen un vínculo entre los ciudadanos y sus servidores públicos elegidos. Si los electores tienen dudas acerca de lo fidedigno de la cuenta de votos, sentirán que los resultados no reflejan la voluntad expresada por

---

<<http://www.proveo.org/hausmann.pdf>>

- 43 Además del citado estudio de Hausmann y Rigobon, véanse MARTÍN, ISBELIA. 2011. “2004 Venezuelan Presidential Recall Referendum (2004 PRR): A Statistical Analysis from the Point of View of Electronic Voting Data Transmissions”. *Statistical Science* 26 (4): 528–42; y PERICCHI, LUIS, y DAVID TORRES. 2011. “Quick Anomaly Detection by the Newcomb–Benford Law, with Applications to Electoral Processes Data from the USA, Puerto Rico and Venezuela”. *Statistical Science* 26 (4): 502–16.
- 44 CBS News / New York Times Poll: Campaign 2006 Ohio, 17 de octubre 2006. Pregunta 66, página 26. En 2004 George W. Bush ganó el estado de Ohio por un pequeño margen, y con ello su reelección como presidente.
- 45 La idea fue desarrollada por Mercuri en “A Better Ballot Box” (cit.) y aparece abundantemente en la literatura; véase por ejemplo en BISHOP, MATT, y DAVID WAGNER. 2007. “Risks of e-voting”. *Communications of the ACM* 50 (11): 120; DILL, DAVID L., BRUCE SCHNEIER, y BARBARA SIMONS. 2003. “Voting and Technology: Who Gets to Count Your Vote?”. *Communications of the ACM* 46 (8): 29–31; BLANC, JARRETT. 2007. “Electronic voting”. En *Challenging the Norms and Standards of Election Administration*, 11–19. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems (IFES).
- 46 Es de notar que este conjunto de requisitos no se cumple para el sistema adoptado por la ciudad de Buenos Aires para las elecciones locales de 2015. Más adelante analizamos esta cuestión con mayor detalle.
- 47 Estos problemas se relacionan con la bajísima tasa de control efectivo por comparación, y las limitaciones cognitivas al comparar objetos y formatos distintos, agravados por las características de este sistema en particular y el apresuramiento en su implantación. La cuestión ha sido bien estudiada, y la desarrollamos en otro capítulo.

la mayoría; esta duda socava el aspecto más fundamental de las democracias modernas: la elección de los representantes del pueblo soberano.<sup>48</sup> La legitimidad de los individuos elegidos, y la de los cuerpos colegiados, se debilitan cuando surgen estos cuestionamientos; esto puede llevar a minar las fortalezas del proceso democrático y de las instituciones. La mayoría de las democracias modernas han tenido épocas de cuestionamiento del proceso electoral.<sup>49</sup> En democracias consolidadas, puede suceder que sin pérdida de confianza en las elecciones la haya respecto de la tecnología usada. Loeber ha investigado estas dos variables en las elecciones parlamentarias neerlandesas de 2006 y 2010, continuando un trabajo iniciado en 2008, y halló que aunque la confianza de los votantes en las elecciones no había experimentado variación significativa, la confianza en la aplicación de sistemas informatizados había disminuido significativamente.<sup>50</sup>

Es inevitable coincidir con McGaley y Gibson: “aparte del obvio requerimiento de que los votos sean computados correctamente, es vital que los votos se vean como computados correctamente. Un sistema de votación es solamente tan bueno como el público cree que lo sea”.<sup>51</sup>

**Enajenación del proceso electoral.** El proceso convencional no solo es bien entendido y fácilmente verificable por electores y autoridades electorales; además, todos sus pasos están bajo control de autoridades electorales permanentes o *ad hoc* y observación de fiscales partidarios y observadores. Pero cuando se implementan sistemas informatizados, al menos una parte significativa de los pasos pasa a ser mediada por un procedimiento automático cuyo funcionamiento se desconoce y que, por lo tanto, no puede ser controlado, y se introducen nuevos actores en el proceso con roles generalmente poco definidos – o directamente indefinidos – en la normativa que adquieren un protagonismo central: los técnicos. La concurrencia de estos termina resultando indispensable para la ejecución de determinados pasos esenciales, especialmente cuando se presentan inconvenientes durante el desarrollo de las operaciones electorales. Las recientes elecciones en la provincia de Salta proporcionan un ejemplo de estas circunstancias: informes de observadores destacan el rol virtualmente autónomo de los técnicos de la empresa contratista (la misma de la ciudad de Buenos Aires) en el desarrollo de operaciones críticas sin adecuada supervisión.<sup>52</sup> Esta transferencia introduce un factor adicional de riesgo

---

48 Véase, *inter alia*, ALVAREZ, R. MICHAEL, THAD E. HALL, y MORGAN H. LLEWELLYN. 2008. “Are Americans Confident Their Ballots Are Counted?”. *The Journal of Politics* 70 (03): 754–66; y ATKESON, LONNA RAE, y KYLE L. SAUNDERS. 2007. “The Effect of Election Administration on Voter Confidence: A Local Matter?”. *PS: Political Science and Politics* 40 (04): 655–60

49 LEHOUCQ, FABRICE. 2002. “Can Parties Police Themselves? Electoral Governance and Democratization”. *International Political Science Review* 23 (1): 29–46 (existe trad. al castellano: “¿Pueden los partidos ser juez y parte? Gobernabilidad electoral y democratización”. *Apuntes Electorales - Revista del Instituto Electoral del Estado de México* 12 (abril): 128–53).

50 LOEBER, LEONTINE. 2011. “Voter trust in the Netherlands between 2006 and 2010”. En *CeDEM11 - Proceedings of the International Conference for E-Democracy and Open Government*, 323–34. Krems: Donau-Universität Krems.

51 MCGALEY, MARGARET, y J. PAUL GIBSON. 2003. “Electronic Voting: A Safety Critical System”. Technical Report NUIM-CS-TR-2003-02. Maynooth: National University of Ireland.

52 Véase, por ejemplo, el informe “Análisis y recomendaciones de la observación electoral Primarias

respecto de la transparencia de la elección.

Si bien los gobiernos, especialmente a partir de las décadas de 1980 y 1990, han tendido a confiar al sector privado la ejecución bajo contrato de algunas actividades relacionadas con las tecnologías de información,<sup>53</sup> los procesos electorales son especiales por su significación y sus consecuencias, y no pueden ser completamente tercerizados a proveedores del sector privado.<sup>54</sup> Como señala Lehoucq,<sup>55</sup> los estados latinoamericanos realizaron una gran contribución a la democracia constitucional con el surgimiento de autoridades electorales independientes de los poderes ejecutivo y legislativo, que incrementaron la confianza pública en las elecciones. Pero si estas entidades de control independientes pierden la capacidad efectiva de supervisar todos los detalles del proceso electoral, su rol de garantes de la transparencia ya no podrá ser cumplido cabalmente. ¿Cómo se comportará un contratista privado a cargo de un aspecto crítico de una elección cuyo resultado afecta sus intereses? Aún si se comportara con absoluta neutralidad, ¿cómo podrían aventarse las sospechas si la opción favorecida por el contratista resulta ganadora? La desafortunada declaración de Walden O'Dell, entonces presidente de la empresa productora de sistemas de voto electrónico Diebold,<sup>56</sup> previa a las presidenciales estadounidenses de 2004, todavía arroja sombras sobre la transparencia de aquella elección. Las fallas, accidentales o intencionales, de un sistema de voto electrónico tienen profundas consecuencias para la confiabilidad del sistema electoral y la confianza pública en él.<sup>57</sup>

Oostven analiza la pérdida de control público sobre el sistema electoral en el caso de los Países Bajos,<sup>58</sup> y sus hallazgos son aleccionadores respecto del sistema que consideramos en este documento. La autora halla que después de dos décadas de uso de sistemas de voto electrónico, la autoridad electoral se encontraba limitada por tres falencias: la falta de capacidad técnica, la falta de apropiación del sistema, y la falta de control sobre el proceso electoral. Existe un serio riesgo de que ello suceda en la ciudad de Buenos Aires: la autoridad electoral<sup>59</sup> carece de los recursos técnicos

---

Abiertas, Simultáneas y Obligatorias. Salta, 12 de abril de 2015 ” preparado por la organización Poder Ciudadano.

53 No siempre de manera exitosa. En la Argentina se recuerdan los efectos negativos de estas operaciones de *outsourcing* en el Banco de la Nación (*vid.* Tribunal Oral en lo Criminal y Correccional Federal N° 3, “Dadone, Aldo y otros s/defraudación contra la administración pública”, causa 509/05) y en la administración impositiva.

54 XENAKIS, ALEXANDROS y ANNE MACINTOSH. 2005. “E-electoral administration: organizational lessons learned from the deployment of e-voting in the UK”. En *Proceedings of the 2005 National Conference on Digital Government Research*, editado por Lois Delcambre y Genevieve Giuliano, 191-7.

55 LEHOUCQ, FABRICE. 2002. Cit., p.30.

56 En una carta a los recaudadores de fondos de campaña del Partido Republicano, O'Dell afirmaba estar “comprometido a ayudar a que Ohio diera sus votos electorales” a Bush. Cfr. CARR SMYTH, JULIE. 2003. “Voting Machine Controversy”. *The Plain Dealer*, agosto 28.

57 MOYNIHAN, DONALD P. 2004. “Building Secure Elections: E-Voting, Security, and Systems Theory”. *Public Administration Review* 64 (5): 515-28.

58 OOSTVEEN, ANNE-MARIE. 2010. “Outsourcing Democracy: Losing Control of e-Voting in the Netherlands”. *Policy & Internet* 2 (4): 196-215.

59 La autoridad electoral de la Ciudad de Buenos Aires es el Tribunal Superior de Justicia, conforme al artículo 113 inc. 5 de la constitución local. Esta competencia originaria plantea, además, un problema de derecho a la jurisdicción: no existe, dentro del sistema político de la ciudad, una

expertos que requiere un control efectivo de las elecciones; el proceso por el cual se contrató la solución escogida despierta sospechas; no se ha realizado un análisis detallado y completo del sistema contra criterios específicos de aprobación o certificación; el nivel de información técnica sobre el sistema a disposición pública es prácticamente nulo; y al momento de elaborar este documento es imposible determinar el grado de control que la autoridad electoral tendrá sobre la ejecución de tareas electorales críticas porque, por ejemplo, normas tan elementales como los criterios de muestras a auditar por recuento manual no han sido determinados.

La adopción del sistema de voto electrónico de la ciudad de Buenos Aires parece compartir una característica común con un número de iniciativas de informatización electoral tomadas en otros lugares: aparenta haber sido conducido por posibilidades tecnológicas y conveniencia burocrática, en lugar de por una determinación de utilidad social democráticamente debatida.<sup>60</sup> Cuando aquellos criterios prevalecen, como sucede en muchos casos de *outsourcing* de aspectos importantes de actividades del sector público, la eficiencia choca con la obligación de rendir cuentas y socava los valores democráticos.<sup>61</sup> Para acrecentar la transparencia de los procesos electorales hacia la ciudadanía, los partidos políticos y las propias autoridades electorales, es necesario que estas sean incorporen las capacidades técnicas necesarias, mantengan el control, asuman plena responsabilidad y promuevan un rol activo de los ciudadanos en todos los procesos que llevan a la decisión sobre tecnologías electorales. La absoluta transparencia del sistema a utilizar es un indispensable primer paso que, en el caso de la ciudad de Buenos Aires, se ha omitido.

**Seguridad.** Como señalamos en la introducción de este ensayo, no hemos podido evaluar técnicamente el sistema adoptado. Por lo tanto, nuestra apreciación no pasa de observaciones sobre pautas de diseño, que reseñamos en otra sección. Pero una cosa es segura: el sistema contiene errores, y algunos de ellos son explotables por un adversario. Esta afirmación procede tanto de la observación empírica, que indica que todo software no trivial tiene defectos, cuanto de condiciones de diseño de este sistema en particular. Hasta el presente, todo sistema de voto electrónico sometido a análisis exhaustivo por especialistas en seguridad ha mostrado fallas, y sería una singularidad improbable que el que analizamos no las tuviera. Como sostiene Rivest, la historia de los sistemas informáticos muestra que dados los incrementos e innovaciones en tecnología y velocidad, el software es capaz de hacer más cosas y en consecuencia su complejidad se acrecienta. La capacidad de demostrar que un software es correcto disminuye rápidamente a medida que el software se vuelve más complejo, y resulta efectivamente imposible probar adecuadamente los sistemas de votación actuales (y futuros) respecto de fallas y defectos inducidos, por lo que estos sistemas siempre serán sospechables respecto de su

---

instancia adecuada para apelar por la vía judicial las decisiones que en materia electoral tome el Tribunal Superior de Justicia.

60 Se ha omitido, por ejemplo, la aprobación legislativa exigida por el artículo 25 del anexo II de la ley 4894. Analizamos esta cuestión en capítulo aparte.

61 VERKUIL, PAUL R. 2007. *Outsourcing Sovereignty: Why Privatization of Government Functions Threatens Democracy and What We Can Do About It*. Cambridge: Cambridge University Press.

capacidad de procesar los votos con seguridad y exactitud.<sup>62</sup> Vora y Hosp han demostrado, aplicando modelos de teoría de la información, la imposibilidad de lograr simultáneamente integridad, verificabilidad y privacidad perfectas.<sup>63</sup>

Los análisis serios de seguridad requieren trabajo exhaustivo y especializado: el análisis del código fuente del software de las máquinas de voto electrónico Diebold AccuVote TS<sup>64</sup> requirió de casi dos semanas a tiempo completo de cuatro notables expertos en seguridad informática, los doctores Aviel Rubin del Departamento de Ciencia e Ingeniería Informáticas de la Universidad de California San Diego y Dan Wallach del Departamento de Ciencia Informática de la Rice University y los entonces doctorandos Adam Stubblefield y Tadayoshi Kohno, el Instituto de Seguridad de la Información de la Johns Hopkins University.<sup>65</sup> También es necesario notar que una inspección, por detallada que sea, no necesariamente encontrará todos los errores en un conjunto de programas. En el caso mencionado previamente, Rubin y sus colegas realizaron un análisis exhaustivo, aunque algo limitado en el tiempo de ejecución. Pero posteriormente, sobre la misma plataforma, fueron hallados reiteradamente nuevos errores o correcciones defectuosas que no eliminaban las vulnerabilidades previamente detectadas.<sup>66</sup> Hasta sistemas con superficies de ataque menores, como los de lectura óptica de boletas marcadas manualmente por el elector, han mostrado vulnerabilidades graves.<sup>67</sup> Ocultar de la vista pública los detalles es una muy mala práctica en términos de seguridad de la información, porque retrasa el ciclo de reparación de defectos y disminuye la confianza en el sistema o la reduce a un acto de fe incompatible con la certeza racional. Desde hace tiempo la comunidad técnica adhiere al llamado “principio de Kerckhoffs”:<sup>68</sup> la

- 
- 62 RIVEST, RONALD L. 2008. “On the Notion of ‘Software Independence’ in Voting Systems”. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 366 (1881): 3759–67.
- 63 HOSP, BEN, y POORVI L. VORA. 2008. “An information-theoretic model of voting systems”. *Mathematical and Computer Modelling* 48 (9): 1628–45.
- 64 KOHNO, TADAYOSHI, ADAM STUBBLEFIELD, AVIEL D. RUBIN, y DAN S. WALLACH. 2004. “Analysis of an electronic voting system”. En *2004 IEEE Symposium on Security and Privacy*, 27–40. IEEE. Publicado previamente como Technical Report TR-2003-19, Johns Hopkins University Information Security Institute, 23 de julio 2003.
- 65 RUBIN, AVIEL DAVID. 2006. *Brave new ballot: The battle to safeguard democracy in the age of electronic voting*. New York: Broadway Books. Ver p. 9.
- 66 Véase, por ejemplo: FELDMAN, ARIEL J., J. ALEX HALDERMAN, y EDWARD W. FELTEN. 2006. “Security analysis of the Diebold AccuVote-TS voting machine”. En *Proc. 2007 USENIX/ACCURATE Electronic Voting Technology Workshop (EVT '07)*. Boston: USENIX Association; CALANDRINO, JOSEPH A., ARIEL J. FELDMAN, J. ALEX HALDERMAN, DAVID WAGNER, HARLAN YU, y WILLIAM P. ZELLER. 2007. *Source code review of the Diebold voting system*. Sacramento: California Secretary of State; GARDNER, RYAN W., MATT BISHOP, y TADAYOSHI KOHNO. 2009. “Are patched machines really fixed?”. *Security & Privacy, IEEE* 7 (5): 82–85; etc.
- 67 Véase, por ejemplo, HURSTI, HARRI. 2005. “Critical security issues with Diebold optical scan design”. Renton, WA: Black Box Voting, Inc. En mayo de 2010, durante pruebas previas a las elecciones presidenciales en Filipinas, se detectó que 76.000 de las 82.000 lectoras ópticas dispuestas tenían placas de memoria defectuosas que daban como resultado asignación incorrecta de votos (cfr. RADIO FRANCE INTERNATIONALE. 2010. “Presidential poll under threat from faulty voting machines”, mayo 10).
- 68 KERCKHOFFS, AUGUSTE. 1883. “La cryptographie militaire”. *Journal des sciences militaires* IX

seguridad de un sistema no debe depender de que sus detalles permanezcan en secreto.

La problemática de seguridad de un sistema de voto electrónico debe ser vista desde la perspectiva general de la seguridad de la información, esto es, el cumplimiento de los atributos canónicos de confidencialidad, integridad y disponibilidad.<sup>69</sup> No obstante ello, la cuestión que trasciende los límites puramente tecnológicos: como señalan Oostveen y van den Besselaar,<sup>70</sup> “las complejas cuestiones técnicas relativas a la seguridad (...) deben ser respondidas antes de que los sistemas vayan a ser usados en elecciones gubernamentales de cualquier nivel”, pero también deben tomarse en cuenta el entorno social y las consideraciones socio-políticas, la percepción de la seguridad por parte del público, porque ya no existe una “fe ciega en la objetividad científica y los ‘expertos’”.

Es necesario notar que desde el punto de vista de la seguridad informática, los sistemas de voto electrónico plantean problemas especiales, no solamente por las graves consecuencias institucionales de los resultados erróneos. En efecto, estos sistemas plantean la singular demanda de satisfacer simultáneamente tres condiciones que se contraponen: por un lado, que el elector pueda asegurarse de que su intención de voto ha sido correctamente computada; por otro, que no tenga forma de probar ante terceros cuál fue el contenido de su voto (porque ello da lugar a compra de votos o intimidación); y, finalmente, que se conserve perfecto anonimato para garantizar el secreto del sufragio.<sup>71</sup> La inexistencia hasta el presente de modelos formales de seguridad de sistemas de voto que cubran efectivamente el amplio espectro de modelos de amenazas,<sup>72</sup> ha llevado a plantear la noción de “sistemas independientes del software”:<sup>73</sup> un sistema de voto es “independiente del software” si un cambio o error no detectados en el software no pueden causar un cambio o error no detectables en el resultado de la elección. De ello surge el marco teórico de “verificabilidad de extremo a extremo” (*end-to-end verifiability*);<sup>74</sup> pero si bien este

---

(enero): 5-38 y (febrero): 161-91.

- 69 Cfr. ISO/IEC 27000:2009 (E). *Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary*. Ginebra: International Organization for Standardization e International Electrotechnical Commission.
- 70 OOSTVEEN, ANNE-MARIE, y PETER VAN DEN BESSELAAR. 2004. “Security as belief. User’s perceptions on the security of electronic voting systems”. En *Electronic Voting in Europe: Technology, Law, Politics and Society*, editado por A. Prosser y Robert Krimmer, 73–82. Lecture Notes in Informatics P47. Bonn: Gesellschaft für Informatik. Véase también, de los mismos autores, 2004. “Ask No Questions and Be Told No Lies: Security of Computer-Based Voting Systems, Users’ Trust and Perceptions”. En *EICAR 2004 Conference*, editado por U. E. Gattiker. Copenhague: EICAR E.V.
- 71 ANDERSON, ROSS J. 2010. *Security Engineering*. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons. En particular, 759-63.
- 72 WELDEMARIAM, KOMMINIST y ADOLFO VILLAFIORITA. 2012. “Can Formal Methods Really Help: Analyzing the Security of Electronic Voting Systems”. En *Threats, Countermeasures, and Advances in Applied Information Security*, editado por Manish Gupta, John Walp y Raj Sharman, 361-80. Hershey, PA: Information Science Reference.
- 73 RIVEST, 2008, cit.
- 74 BENALOH, JOSH, RONALD RIVEST, PETER YA RYAN, PHILIP STARK, VANESSA TEAGUE, y POORVI VORA. 2015. “End-to-end verifiability”. *arXiv preprint arXiv:1504.03778*.

marco es formalmente correcto, se ha probado que los sistemas que lo implementan tienen graves problemas de usabilidad que conducen a bajos porcentajes de éxito en la emisión y la verificación del voto.<sup>75</sup> Es indispensable destacar aquí que el sistema escogido para la ciudad de Buenos Aires, que en abstracto podría considerarse independiente del software, no lo es en la práctica por los defectos de usabilidad que discutimos en otra parte de este documento, y no ha sido sometido a validaciones serias de seguridad por especialistas en la materia cuyos resultados sean públicamente conocidos.<sup>76</sup>

**Procedimientos.** Aún si se lograran en el software de los sistemas de voto informatizado niveles de seguridad comparables con los de los mecanismos convencionales, el aseguramiento de todos los procesos involucrados en la elección es pieza clave de su fiabilidad. Uno de los problemas más difíciles de resolver es el de la complejidad de la cadena de suministro, porque una falla accidental o inducida en cualquiera de los pasos se propaga hasta el resultado final. Yee ha esquematizado la cadena de suministro de software,<sup>77</sup> y aún sin considerar el hardware la complejidad es evidente. En el sistema que analizamos, hay una marcada insuficiencia en los procedimientos establecidos por la autoridad electoral que eleva los riesgos. Por ejemplo, no se han establecido mecanismos para asegurar efectivamente que la versión del software a ejecutar durante la elección se corresponde con una versión previamente verificada. El proceso establecido en la resolución 138 del Tribunal Superior de Justicia no proporciona ese aseguramiento por múltiples razones, entre las que destacan que centenares de programas incluidos en el software a distribuir no han sido testeados, que no hay mecanismo formal documentado para asegurar que la fracción de programas que sí ha sido revisada por la Facultad de Ciencias Exactas a pedido del TSJ es idéntica a la que se va a distribuir, no hay mecanismos para asegurar que el hardware se corresponde exactamente con algún modelo de referencia exhaustivamente verificado, no se han previsto acciones de verificación independiente y control por oposición, no hay procedimientos para la prueba previa detallada de los sistemas encargados de multiplicar los DVD de distribución, y la logística de distribución es débil y susceptible de ataques internos y externos. Tampoco parecen haberse establecido procedimientos mínimos eficaces para los equipos y, en particular, para su protección contra eventuales manipulaciones maliciosas; los sellos de protección aplicados en la provincia de Salta son ineficaces y

---

75 ACEMYAN, CLAUDIA Z., PHILIP KORTUM, MICHAEL D. BYRNE, y DAN S. WALLACH. 2014. "Usability of Voter Verifiable, End-to-end Voting Systems: Baseline Data for Helios, Prêt à Voter, and Scantegrity II". *The USENIX Journal of Election Technology and Systems* 2 (3): 26-56.

76 El código fuente del sistema fue revisado por la Universidad Nacional de Salta, en el caso de esa provincia, y por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, en el de las elecciones locales del 5 de julio de 2015 en ese distrito. En el caso de Salta, el proceso realizado no tiene las características de una auditoría formal; en el de Buenos Aires, el informe producido es metodológicamente débil y autocontradictorio. En ambos casos, la revisión es incompleta, no proporciona certeza alguna sobre la versión efectivamente instalada en las máquinas, y no se tiene noticia de que hayan participado expertos calificados en seguridad.

77 YEE, KA-PING. 2006. "The Election System Software Supply Chain". *Usable Security*. febrero 23. <<http://usablesecurity.com/2006/02/23/election-software-supply-chain.pdf>>.

fácilmente violables.<sup>78</sup> En 2011, el equipo del Dr. Roger Johnston en el Argonne National Laboratory<sup>79</sup> elaboró una serie de recomendaciones sobre seguridad para elecciones llevadas a cabo con sistemas informatizados,<sup>80</sup> en el que señalan errores comunes de seguridad y proponen medidas mínimas y recomendadas sobre controles. Lamentablemente, ninguna de esas medidas parece estar contemplada en los procedimientos establecidos para la elección en la ciudad de Buenos Aires.

Adicionalmente, no se han establecido procedimientos de control de conteo que permitan validar, mediante una muestra estadísticamente significativa, los resultados del escrutinio provisorio realizado mediante medios electrónicos. Esta corroboración es indispensable para evaluar si el sistema ha funcionado correctamente, y ni siquiera ha sido prevista en las normas dictadas por la autoridad electoral de la ciudad de Buenos Aires. Es de notar también que estas normas, en algunos aspectos, operan como el legendario lecho de Procusto creando disposiciones en colisión con la ley allí donde defectos de diseño del sistema informático limitan la correcta aplicación; así, por ejemplo, la Acordada N<sup>o</sup> 17 del Tribunal Superior de Justicia crea la categoría “voto no leído por motivos técnicos” inexistente en la legislación electoral (ley 4894 y, en subsidio, el Código Electoral Nacional) y altera la definición legal de “voto en blanco” (artículo 20 *in fine* del anexo II de la ley 4894).

### III – ¿QUIÉN SUPERVISA LA ELECCIÓN?

**La perspectiva tecnicista.** Algunas lógicas de empleo del voto electrónico suponen como inevitable el desplazamiento de la capacidad de control sobre los procesos electorales. Así, la mediación informatizada de aspectos críticos de una elección no habría de verse de modo diferente al empleo de computadoras en otras actividades que también revisten importancia significativa para las personas.<sup>81</sup> En esta aproximación ingenieril,<sup>82</sup> la cuestión no sería diferente de otras en que los usuarios carecen de información de detalle sobre el funcionamiento real del sistema, y no tienen sobre él capacidades de supervisión inmediata pero depositan confianza en procesos de control llevados a cabo por terceros; característicamente, se ha equiparado esta cuestión a los procesos informatizados bancarios.

En los sistemas bancarios (donde además aparece la analogía entre los

78 Sobre el uso de sellos para protección contra intrusiones en general, véase JOHNSTON, ROGER. 2006. “Tamper-Indicating Seals”. *American Scientist* 94 (6): 515–23. Para un estudio del uso en máquinas de votación, APPEL, ANDREW W. 2011. “Security Seals on Voting Machines: A Case Study”. *ACM Transactions on Information Systems Security* 14 (2): 1–29.

79 Los *National Laboratories* son dependencias científico-técnicas del Departamento de Energía de los Estados Unidos. Su principal responsabilidad estratégica es la seguridad de la producción de energía nuclear y del arsenal atómico de ese país.

80 VULNERABILITY ASSESSMENT TEAM. 2011. “Suggestions for Better Election Security”. NL-2012-14. Lemont, IL: Argonne National Laboratory, Nuclear Engineering Division.

81 Cfr. el análisis de esta postura en BARRAT I ESTEVE, JORDI. 2009. “Observación electoral y voto electrónico”. *Revista catalana de dret públic* 39: 277–96.

82 SHAMOS, MICHAEL IAN. 2004. “Paper v. electronic voting records-an assessment”. En *Proceedings of the 14th ACM Conference on Computers, Freedom and Privacy*. Íd., 2007. “Voting as an Engineering Problem”. *The Bridge* 37 (2).

dispositivos de emisión del voto y los cajeros automáticos), en los sistemas electorales, o en cualquier otro entorno informatizado, la auditoría previa y posterior constituirán, entonces, un factor decisivo para la fiabilidad. Pero este recurso queda fuera del alcance de los usuarios, que carecen de los saberes requeridos; y tampoco los necesitarían, pues su intervención es irrelevante en tanto su confianza no debería basarse en el conocimiento de los detalles técnicos sino en la convicción de que el conjunto de medidas procedimentales adoptadas incluye las salvaguardas necesarias. En este sentido, no habría diferencia con otros productos industriales sometidos a procesos de certificación; aunque en la mayoría de los casos los resultados de estos procesos solo serán conocidos por la autoridad electoral y la empresa proveedora, lo que, como señalan los funcionarios responsables del condado de Alameda, California, “es la práctica habitual de negocios de la industria informática respecto de la preservación de la seguridad de los sistemas”,<sup>83</sup>

Pero es fundamental señalar que las elecciones presentan notables diferencias con otras áreas de uso de la informática. Una de las diferencias centrales es expresada sintéticamente por Richard M. Stallman: “el software de las máquinas de votación es un caso especial porque el mayor peligro para la seguridad proviene de la gente que se supone sea responsable por ella”.<sup>84</sup> La comparación con los sistemas bancarios es falaz:<sup>85</sup> en primer lugar, en estos no hay necesidad de una obligación pública de rendir cuentas y basta con una auditoría independiente. En las elecciones, en cambio, cada votante debería ser capaz de verificar que el sistema funciona correctamente, porque si esto no fuera posible la confianza en las elecciones, y por ende la confianza en los representantes elegidos, declinaría. Por otra parte, en los sistemas de banca electrónica un banco puede permitirse cada tanto un problema menor en el sistema; los errores causados por estos problemas pueden ser enmendados sin mayores consecuencias, y con buena probabilidad serán detectados porque los titulares de cuentas pueden verificar sus extractos, y la mayoría lo hace. En las elecciones no hay posibilidad de enmienda, y cualquier error menor, aún si se lo detecta, puede tener un impacto significativo sobre la cuestión de quien ejercerá la representación popular por los próximos cuatro años. Una pequeña cantidad de estos errores y la confianza se disolverá en el aire, con consecuencias desastrosas.

**La perspectiva de las garantías fundamentales.** Hay, sin embargo, una significativa línea de pensamiento que advierte que las condiciones fundamentales del proceso electoral deben preservarse con independencia del empleo de recursos tecnológicos. En ese sentido, el Tribunal Constitucional Federal de Alemania (*BVerfG*) resolvió favorablemente en 2009 una impugnación sobre el uso de

---

83 En “Respondents/defendants County of Alameda and Dave MacDonald’s combined response to Plaintiff’s second set of specially prepared interrogatories”, *Americans for Safe Access v. County of Alameda*, Alameda Superior Court, 18 de enero 2007. Citado en JONES, DOUGLAS W. 2007. “Computer Security versus the Public’s Right to Know – Notes for a Panel Discussion on ‘Electronic Voting Integrity’”. *Computers, Freedom and Privacy*. Montreal, mayo 4.

84 Citado en ROSS J. ANDERSON (2010, cit., p. 727).

85 LOEBER, LEONTINE. 2008. “E-Voting in the Netherlands: from General Acceptance to General Doubt in Two Years”. En *Electronic Voting 2008*, 21–31. Lecture Notes in Informatics 131. Bonn: Gesellschaft für Informatik.

sistemas de voto electrónico,<sup>86</sup> declarando inconstitucional la Ordenanza Federal sobre Máquinas de Votación (*Bundeswahlgeräteverordnung*) de 3 de septiembre de 1975 en su versión modificada por la Ordenanza Modificatoria del 20 de abril de 1999 (*Verordnung zur Änderung der Bundeswahlgeräteverordnung und der Europawahlordnung*). El valor teórico de esta resolución se acrecienta si tenemos en cuenta las similitudes de marco constitucional. El fallo establece dos principios esenciales: las elecciones como acto público (principio de publicidad),<sup>87</sup> y el derecho del elector a comprender todos los pasos esenciales de la elección y el escrutinio sin conocimiento experto (principio de entendimiento).

Respecto del primer principio, el alto tribunal halla que

“La publicidad de las elecciones es condición fundamental para la construcción de una voluntad política democrática. Asegura la regularidad y transparencia del proceso electoral y se configura, con ello, como condición esencial para una confianza fundamentada de los ciudadanos en el correcto desarrollo de la elección.” (§ 106)<sup>88</sup>

Aunque la exigencia no esté expresada directamente en el texto de la Ley Fundamental (*Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland - GG*), la interpretación sistemática de los artículos 38 y 20.2 asegura que se trata de un principio irrenunciable.<sup>89</sup> El primer artículo refiere a las elecciones del parlamento (*Bundestag*) y menciona las características del sufragio (libre, universal, igual, directo y secreto), mientras que el segundo proclama el origen popular de los poderes públicos. Compárese el primero con los artículos 37 de la Constitución Nacional, lo prescripto los tratados de derechos humanos de jerarquía constitucional conforme al artículo 75 inc. 22 de la CN (artículo 21.3 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, artículo 25.b del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos,

86 BUNDESVERFASSUNGSGERICHT. 2009. *Leitsätze zum Urteil des Zweiten Senats vom 3. März 2009 - 2 BvC 3/07, 2 BvC 4/07*. (Sentencia del Segundo Senado del 3 de marzo de 2009) ECLI:DE:BVerfG:2009:cs20090303.2bvco00307

87 Siendo un acto fundacional de lo público, es inevitable que esto sea así. Si “todos los actos de gobierno son públicos” (art. 1 de la CCBA), con más razón son públicos los únicos actos de los que emana la legitimidad de ese gobierno. Esta característica ineludible de las elecciones no colisiona con el secreto del voto de cada elector, porque el secreto del sufragio individual no es un elemento constitutivo del derecho a votar, sino una garantía, ciertamente indispensable, de que la expresión de la ciudadanía no estará sujeta a ninguna forma de coerción. En el mismo sentido, § 128 del fallo comentado: “No hay ‘conflicto de intereses’ entre el principio de las elecciones secretas y el principio de carácter público”. Se ha formulado abundante teoría política sobre los aspectos positivos del voto no secreto, desde Mill al presente (MILL, JOHN STUART. 1861. *Considerations on Representative Government*. Londres: Parker, Son and Bourn); véase por ejemplo BRENNAN, GEOFFREY, y PHILIP PETTIT. 1990. “Unveiling the Vote”. *British Journal of Political Science* 20 (3): 311-33.

88 *Die Öffentlichkeit der Wahl ist Grundvoraussetzung für eine demokratische politische Willensbildung. Sie sichert die Ordnungsgemäßheit und Nachvollziehbarkeit der Wahlvorgänge und schafft damit eine wesentliche Voraussetzung für begründetes Vertrauen der Bürger in den korrekten Ablauf der Wahl.*

89 Artículo 38.1: “Los diputados del Bundestag alemán serán escogidos por sufragio universal, directo, libre, igual y secreto. Son los representantes del pueblo en su conjunto, no ligados a mandatos ni instrucciones y sujetos únicamente a su conciencia”. Artículo 20.2: “Todo poder del Estado emana del pueblo. Este poder es ejercido por el pueblo mediante elecciones y votaciones y por la intermediación de órganos especiales de los poderes legislativo, ejecutivo y judicial”.

artículo 23.1.b de la Convención Americana sobre Derechos Humanos), y el artículo 62 de la Constitución de la Ciudad de Buenos Aires; y el segundo con el principio de la soberanía del pueblo del 32 CN, artículo 10 de la CCBA. La exigencia de publicidad no es expresa en la norma constitucional alemana, pero el tribunal llega a la necesaria conclusión de que solamente las elecciones públicas son garantía de la legitimidad democrática de los representantes del pueblo.

Ahora bien, de ese carácter público sigue necesariamente el segundo principio:<sup>90</sup>

“En una república, las elecciones son cuestión de todo el pueblo y preocupación común de todos los ciudadanos. En consecuencia, el control del procedimiento electoral también debe ser cuestión y deber del ciudadano. Cada ciudadano ha de poder seguir y entender de forma fiable las etapas centrales de la elección sin conocimientos técnicos especiales” (§ 109) “El votante por sí mismo debe ser capaz de verificar –también sin un conocimiento informático detallado– si su voto es registrado fielmente como base para el conteo o, si los votos son inicialmente contados con ayuda tecnológica, cuando menos como base para un subsiguiente recuento. No es suficiente si debe confiar en la funcionalidad de un sistema sin posibilidad de inspección personal.” (§ 119) “La naturaleza pública de las elecciones requiere, en el despliegue de máquinas de votar controladas por computadora, que los pasos esenciales del acto electoral y la certeza de los resultados puedan ser revisados confiablemente y sin conocimiento experto especial”. (§ 146)

Esta capacidad de observar y controlar no debe entenderse meramente como la garantía del acto físico de visualizar, sino que exige que el proceso electoral sea completamente inteligible para todos los involucrados, y en particular para los titulares del derecho al sufragio activo. En el caso del voto electrónico, las consecuencias de este principio adquieren particular relevancia porque no hay una garantía de comprensión plena de las acciones por más que estas se produzcan en público.

Cierto es que el uso de sistemas de voto electrónico puede ir acompañado de cautelas compensatorias, como por ejemplo las certificaciones del equipamiento o auditorías informáticas previas, pero nada de esto puede justificar que el resultado final sea un proceso incomprensible, y por lo tanto incontrolable, por los ciudadanos:

“Las limitaciones sobre el control ciudadano del proceso electoral no se pueden compensar a través de prototipos en el contexto del proceso de homologación, ni en la selección de máquinas de votar que, antes de su uso en una elección concreta, hayan sido examinadas por una institución oficial y evaluadas conformes a determinadas exigencias de seguridad y de integridad técnica. El control de las fases esenciales de la elección solo promueve fundada confianza sobre la regularidad de la elección si se ofrece de tal forma que los ciudadanos puedan seguir por ellos mismos el proceso electoral de manera fiable.” (§ 123)

El tribunal refiere, a título de ejemplo, algunas de estas medidas compensatorias técnicas u organizativas que no ofrecen contrapeso suficiente a la pérdida de capacidad de supervisión ciudadana. Entre ellas menciona el monitoreo constante y salvaguarda de los dispositivos, la comparación en cualquier momento de los

<sup>90</sup> Este principio también es recogido por el Tribunal Constitucional de Austria (VERFASSUNGS-GERICHTHOF, 2011, cit.) y constituye uno de los dos elementos centrales del fallo.

dispositivos utilizables contra una muestra oficialmente verificada, y la responsabilidad penal respecto del fraude electoral (§ 124). Menciona también la participación de todo el público interesado en los procesos de examen o aprobación de los dispositivos, la publicación de informes de examen o del código fuente (§ 125), y señala que

“Los exámenes técnicos y los procedimientos oficiales de aprobación, que en cualquier caso solo pueden ser evaluados de manera experta por especialistas interesados, se relacionan con una etapa del procedimiento que precede por mucho a la elección”.  
(§ 125)

En síntesis, la supervisión basada en el conocimiento del votante sin que requiera asistencia experta es insustituible.

La sentencia señala que solo es posible admitir excepciones a estos principios cuando se justifiquen en función de la protección de otras garantías constitucionales; pero no encuentra que haya principios constitucionales opuestos que ameriten menoscabar los de carácter público y de supervisión con plena comprensión para el caso de máquinas de votación controladas por computadora (§ 126). Destaca además que ciertos justificativos usuales para la adopción de sistemas de voto electrónico, como la disminución de los errores involuntarios del votante (votos nulos o que llevan a interpretación incorrecta de la voluntad del elector, § 127), los errores aritméticos del escrutinio provisional (ídem.), o la rapidez en la disponibilidad de los resultados (§ 130), son argumentos de valor para abandonar, siquiera parcialmente, los principios fundamentales.

El tribunal constitucional alemán reafirma, profundiza y precisa un principio ya establecido en la Recomendación REC(2004)II del Consejo de Europa:<sup>91</sup> la obligación de los estados de garantizar que los votantes “entienden el sistema de voto electrónico y tienen confianza en él” (anexo I, § 20) y la disponibilidad pública general de “información sobre el *funcionamiento* del sistema” (ídem. §21, el destacado es nuestro). Si bien estos términos pueden tener interpretaciones diversas, el Memorandum Explicativo de la recomendación se encarga de precisarlos: “la plena comprensión del sistema de voto electrónico es la base” de la confianza (§ 55) y recuerda, como señalábamos más arriba, que “los métodos de votación tradicionales son simples y han sido bien probados y ensayados... (l)os votantes están familiarizados con los sistemas de sufragio que usan papeletas y urnas y entienden las reglas generales que gobiernan cómo deben votar y cómo su voto es recogido y contado sin alteraciones” (§ 56).

Conforme al fallo analizado, entonces, si bien el uso de recursos informatizados en la emisión del voto no es inconstitucional *per se*, ningún sistema de esa especie está exento de garantizar los principios fundamentales de publicidad y comprensión. En el caso de la legislación electoral de la ciudad de Buenos Aires, estos principios parecen estar contemplados en las disposiciones de los artículos 24 y 25 del anexo II de la ley 4894,<sup>92</sup> pero como se ha señalado previamente plantean un problema irresoluble en la práctica en términos del actual estado del arte de la

91 CONSEIL DE L'EUROPE, COMITÉ DES MINISTRES. 2005. *Les normes juridiques opérationnelles et techniques relatives au vote électronique*. Estrasburgo: Ed. du Conseil de l'Europe.

92 No es el objeto de este trabajo realizar un análisis de constitucionalidad de la ley 4894.

informática.

#### IV – UNA DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El sistema que analizamos, denominado en el material publicitario BUE (Boleta Única Electrónica), incorpora al proceso electoral tradicional basado en cédulas de papel, urnas de cartón y actas confeccionadas manualmente un conjunto de elementos diferenciales. Estas involucran el proceso de emisión del voto, su cuenta, los procesos de apertura y cierre del acto electoral, y la transmisión de los resultados de escrutinio de las mesas. El sistema no se aplica a los pasos realizados para determinar la elegibilidad del elector (constatación en el padrón, verificación de identidad). No es objeto de este estudio describir detalladamente el procedimiento que, por otra parte, ha sido definido de manera muy general por la autoridad electoral de la Ciudad;<sup>93</sup> sin embargo, en beneficio de las consideraciones posteriores, hemos creído necesario hacer un somero repaso del proceso tal como se desarrolla en la provincia de Salta,<sup>94</sup> que se expone en la sección siguiente, indicando en su caso las aparentes variaciones para la Ciudad de Buenos Aires. Los números entre paréntesis indican los pasos que involucran al sistema.

##### *El procedimiento*

**Apertura.** El proceso de apertura del acto electoral involucra (1) la carga de software en un sistema informático que luego ha de utilizarse para las restantes tareas, excepto la transmisión de resultados (en Salta se denomina “máquina vot.ar”),<sup>95</sup> desde un DVD provisto junto con los materiales electorales ; (2) la inicialización del sistema para la mesa de que se trate, que requiere acercar al lector/grabador RFID<sup>96</sup> de la máquina vot.ar una (2.1) credencial del presidente de mesa e introducir, mediante la pantalla táctil de la máquina vot.ar, (2.2) el número de mesa<sup>97</sup> y un identificador personal (PIN). Luego (3) se inserta en la ranura del lector/grabador RFID, un dispositivo de formato similar a los que serán empleados para la emisión del voto pero marcado “Acta de apertura de mesa”; (4) se ingresan y confirman los datos del presidente de mesa y sus suplentes mediante un teclado simulado en la pantalla táctil, y (5) los datos se registran electrónicamente y se imprimen en el acta de apertura. A partir de allí, el presidente puede (6) habilitar la recepción de votos mediante la opción “Máquina de votar” del menú principal del sistema. Si el sistema se interrumpe y debe volver a ser puesto en funcionamiento, la rehabilitación de la máquina se realiza empleando el acta generada en el paso (5) en lugar de la credencial del presidente.

93 TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA (27.5.2015). *Acordada Electoral N° 17/2015*. Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires 4647:217-218 del 29.5.2015 y Anexo en separata N° 242 íd.

94 Cfr. TRIBUNAL ELECTORAL (2015), cit.

95 Ídem, p. 8.

96 RFID: Radio Frequency IDentification. Las características generales de los sistemas de este tipo se describen sucintamente más abajo.

97 En la ciudad de Buenos Aires, el número de mesa aparecería en pantalla. V. TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA (27.II.2015), cit., Anexo II artículo 1.

**Emisión del sufragio.** El proceso de emisión del voto, esto es, la manifestación de la voluntad del elector en el método tradicional consiste en escoger la cédula preimpresa correspondiente al partido elegido, o marcar la selección en una cédula preimpresa única, para luego colocarlas en un sobre que el elector cierra y deposita en la urna. Este proceso es reemplazado por (7) la entrega al elector, una vez identificado, de un dispositivo de registro, la denominada BUE,<sup>98</sup> a la que el presidente de mesa quita una sección troquelada que se corresponde con otra que queda adherida a la boleta; el elector introduce la boleta en la ranura del lector/grabador RFID de la máquina vot.ar y (8) hace la selección de sus preferencias mediante la pantalla táctil. Esta selección, una vez confirmada por el elector, es (9) impresa térmicamente y (10) registrada electrónicamente en el dispositivo BUE, que es seguidamente eyectado del lector/grabador. El elector tiene la opción de (11) acercarse nuevamente a la BUE al lector/grabador, en cuyo caso se exhibirá en pantalla una imagen de impresión, que debería coincidir con el registro impreso térmicamente en la boleta. El elector dobla la boleta, la exhibe cerrada al presidente de mesa (quien recibe del elector el segundo segmento troquelado y verifica la coincidencia con el que se halla en su poder), y la coloca en la urna convencional. Según la especificación, ningún dato relativo a los sufragios individuales, ni las sumas parciales, son almacenados en memoria de la máquina vot.ar más allá de lo estrictamente necesario para la emisión de cada voto individual.<sup>99</sup>

**Cierre.** Cerrada la recepción de sufragios, y de manera idéntica al proceso convencional, el presidente de mesa cuenta el número de ciudadanos que votaron, abre la urna y verifica que el número de boletas en ella coincida con la cantidad de votantes. Luego, utilizando la máquina vot.ar, (12) acerca su credencial al lector/grabador RFID y escoge la opción “Cierre de mesa y escrutinio/recuento” del menú que se presenta en pantalla; (13) coloca en la ranura del lector/grabador el dispositivo con forma de boleta marcado “Acta de cierre de mesa y escrutinio” e (14) ingresa el número de mesa, su PIN y sus datos personales de manera similar a como lo realizó en la apertura;<sup>100</sup> y (15) procede a leer los datos almacenados en la memoria de cada boleta acercándolas de una a una al lector/grabador. Tras haber ejecutado la lectura, (16) elige la opción “Terminar escrutinio” en el menú en pantalla, (17) ingresa la cantidad de electores que votaron y el número de sufragios nulos y observados, y el sistema (18) graba los resultados en la tag del acta y los imprime sobre la misma boleta, que deberá ser firmada por el presidente, sus suplentes y los fiscales partidarios presentes. Seguidamente el sistema (19) requiere que se introduzca en la ranura del lector/grabador RFID la boleta marcada “Certificado de transmisión de resultados”, en la que se graban e imprimen los mismos datos que en la anterior. Luego (20) se generan los “Certificados de escrutinio de mesa”, uno para ser devuelto a la autoridad electoral dentro de la urna, y uno para cada uno de los fiscales partidarios que así lo soliciten. Estas boletas, a diferencia de todas las restantes utilizadas, no

98 En otras implementaciones del mismo sistema, este componente se denomina “boleta de voto electrónico” o “boleta única de voto electrónico”.

99 Por las razones apuntadas en la “Advertencia preliminar”, no ha sido posible comprobar este extremo.

100 En la ciudad de Buenos Aires, los pasos (13) y (14) estarían invertidos. V. TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA (27.II.2015), cit., Anexo II artículo 6.

tienen tag RFID y los resultados son solo impresos en ellas. El “Certificado de transmisión de resultados” es (21) entregado por el presidente de mesa a un técnico de la empresa prestadora del servicio para ser transmitido vía Internet al centro de cómputos que consolida y produce los resultados acumulados de escrutinio provisorio.<sup>101</sup>

**Transmisión de resultados.** Las tareas de transmisión de los resultados de mesa al centro consolidador están a cargo de personal de la empresa contratista. Sobre este aspecto extremadamente crítico resulta virtualmente imposible obtener información públicamente accesible. Se entiende que la denominada “máquina de transmisión” tiene características similares a las de las máquinas vot.ar, pero cuenta adicionalmente con capacidad de comunicación remota y almacenamiento local en disco rígido. De acuerdo con información puesta a disposición por la autoridad electoral salteña, el encargado de realizar la transmisión realiza, antes del cierre de las mesas receptoras de votos, (22) una prueba de disponibilidad de la conexión vía Internet. Luego (23) descarga e instala un certificado digital uit-t x.509 para autenticar y cifrar su comunicación vía *Transport Layer Security*.<sup>102</sup> Al cierre del comicio (24) se conecta al servidor remoto, (25) se autentica empleando una credencial que contiene una tag RFID y (26) pasa uno a uno los “Certificados de transmisión de resultados” por el lector de la máquina de transmisión, que indica en pantalla el éxito de la transmisión.

La dinámica operativa del sistema tiene numerosos puntos en común con el sistema de “voto electrónico con comprobante en papel” utilizado en 151 comunas de la región flamenca y dos de la región de Bruselas-Capital, en Bélgica,<sup>103</sup> que emplea reconocimiento óptico de códigos bidimensionales en lugar de tags RFID; y con el sistema de voto electrónico ensayado en el Estado de Israel en 2009.<sup>104</sup>

### *Componentes*

El sistema, entonces, se compone de tres dispositivos fundamentales: la computadora en que se emite el sufragio (la “máquina vot.ar”), el dispositivo electrónico y soporte de papel utilizado para el registro de votos, actas y credenciales (la “boleta electrónica”), y la computadora utilizada para la transmisión de resultados (la “máquina de transmisión”); y el software del sistema.

**La “máquina vot.ar” y la de transmisión.** Este componente, sobre el que se

<sup>101</sup> En la ciudad de Buenos Aires el dispositivo es entregado al delegado de la autoridad electoral, que se ocupa de la transmisión “con asistencia del personal técnico”. TRIBUNAL SUPERIOR ..., cit., Anexo II artículo 8.

<sup>102</sup> DIERKS, T. y E. RESCORLA. 8/2008. *The Transport Layer Security (TLS) Protocol, Version 1.2*. RFC 5246. Internet Engineering Task Force, Network Working Group. En línea en <https://tools.ietf.org/html/rfc5246>

<sup>103</sup> Véase, por ejemplo, MAZZARA, ISABELLE (ed. resp.) 2014. *Vous êtes citoyen européen résidant en Belgique ?* Bruselas: Service public fédéral Intérieur – Direction générale Institutions et Population – Service Elections. Existe traducción oficial al español, ibíd. *¿Es usted ciudadano europeo residente en Bélgica?*. pp. 5-10

<sup>104</sup> OREN, Y.; P. ROZENBLUM, O. MARGONINSKI, I. YOM-TOV, Y B. DOLEV (inventores); MINISTERIO DE FINANZAS DE ISRAEL (solicitante). 2009. *Electronic voting system*. Solicitud de patente de invención WO2009IL00725, prioridad IL20080192999; asignada al Ministerio de Finanzas de Israel; retirada por el solicitante 24 de febrero de 2011. N° internacional de publi-

ha observado que existen tres modelos,<sup>105</sup> es esencialmente una computadora de propósitos generales en configuración “punto de venta/todo en uno”. No hay información disponible públicamente sobre su arquitectura o su configuración, salvo lo que sea lógicamente inferible por observación de los equipos en los sitios en que han sido utilizados o han estado disponibles para ser probados por el público. La configuración que se ha exhibido habitualmente en la ciudad de Buenos Aires tiene un procesador de 64 bits Intel® Celeron® N2830 *dual core* a 2.16GHz (otros modelos podrían tener procesadores de la línea Intel® Atom™) y 2 gigabytes de memoria. Presenta visiblemente cuatro puertos USB, un puerto de enlace de red Ethernet (IEEE 802.3) con conector RJ-45, una lectora de DVD, un conector de audio hembra de 3,5 mm, y una interfaz de video VGA con conector hembra DB15HD (no utilizada para conectar la pantalla).

El sistema está dotado de una pantalla plana con superficie táctil que sirve de interfaz con el usuario para todas las operaciones, conectada probablemente por vía de una interfaz usb interna y manejada por un controlador eGalax Touch. No hay información públicamente disponible que permita determinar qué tecnología de señalización usa la pantalla, pero hemos podido determinar que es resistiva.<sup>106</sup> Cuenta también con un dispositivo lector/grabador de RFID en banda de alta frecuencia (13.56 MHz) y señalización conforme a normas ISO/IEC 15693, probablemente similar a la familia Texas Instruments TRF796X, y una impresora térmica con ancho de impresión de 4” (104 mm). Estos dos dispositivos están probablemente conectados por vía de una interfaz serial; la calidad de impresión observada en las boletas de demostración es bastante deficiente. Aparentemente, el sistema no tiene dispositivos internos de almacenamiento. No se han podido determinar las características del BIOS (o UEFI) empleado.<sup>107</sup>

La “máquina de transmisión” es un dispositivo idéntico a la “máquina vot.ar, que corre una aplicación distinta a la utilizada en esta.

**La “boleta electrónica”.** El dispositivo para el registro del voto y de las actas, la denominada “boleta electrónica”, es una tarjeta de cartulina preimpresa por un lado y químicamente tratada por el otro,<sup>108</sup> de aproximadamente 109 × 300 mm. En los dispositivos utilizados para emitir el voto, en el extremo opuesto al indicado para introducir la tarjeta en el lector/grabador RFID hay dos segmentos troquelados

---

cación WO 2010/010564 A2. Ginebra: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

105 A la fecha de elaboración de este documento, no queda claro si los tres modelos van a ser utilizados en la elección de la ciudad de Buenos Aires.

106 Una pantalla táctil *resistiva* comprende varias capas, las más importantes de las cuales son dos eléctricamente resistivas y transparentes separadas por un espacio muy estrecho. La capa superior, la que es tocada por el usuario, tiene un recubrimiento en la cara inferior; debajo de ella hay una capa resistiva similar en la cara superior de su sustrato. Una capa tiene conexiones electroconductoras en los laterales izquierdo y derecho, y la otra en los bordes superior e inferior. Se aplica un cierto voltaje a una de las capas, que es detectado por la otra. Cuando un objeto presiona la superficie exterior las dos capas entran en contacto en ese punto; el panel se comporta entonces como un par de divisores de voltaje, un eje a la vez. La posición del punto de presión puede leerse conmutando rápidamente entre cada capa.

107 Respectivamente, *Basic Input-Output System* y *Unified Extensible Firmware Interface*.

108 Es un recubrimiento termocrómico (por ejemplo, un leucocolorante de fluorano) para permitir la impresión mediante la impresora térmica de la máquina vot.ar.

de  $109 \times 21$  mm; un conjunto de símbolos sobreimpreso de modo tal que sus mitades superior e inferior queden distribuidas entre los dos segmentos troquelados sirve como control de que la boleta a depositar en la urna es la misma que el presidente de mesa entregó al elector, desprendiendo el primer segmento al entregarla y verificándolo con el segundo – que también es desprendido – antes de que el elector deposite la tarjeta en la urna. La tarjeta tiene incluida, entre las capas de papel, una etiqueta (“tag”) RFID. Esta tag, de aproximadamente  $22 \times 35$  mm, se compone de un circuito integrado (“chip”) y una antena. La figura 1 muestra un diagrama de bloques del chip.

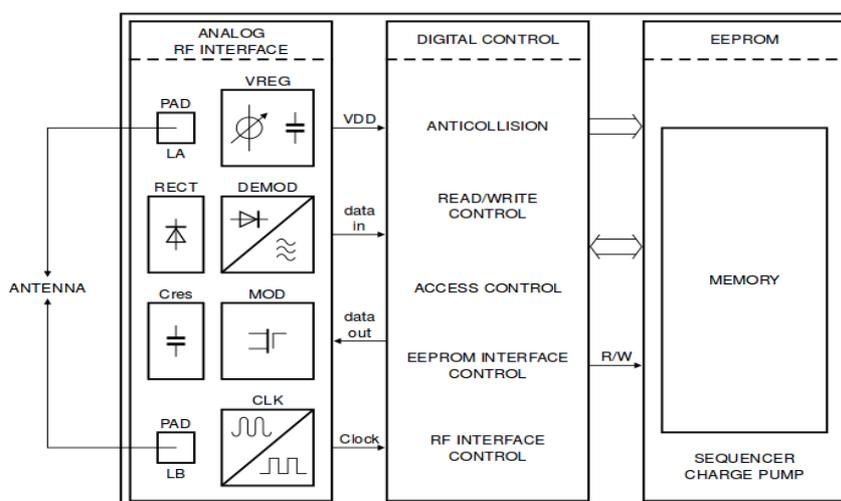


Fig. 1: Diagrama esquemático del chip RFID

El conjunto chip/antena (“inlay”)<sup>109</sup> funciona como un transmisor y receptor pasivo, es decir que carece de una fuente de energía propia sino y es energizado por la inducción electromagnética provocada por una fuente externa (generalmente, el lector/grabador RFID), y opera en frecuencia de 13,56 MHz conforme a las normas ISO/IEC 15693-2, 15693-3 y 18000-3.<sup>110</sup> Analizando boletas empleadas en demostración en Buenos Aires y en Salta, se ha podido determinar en función de los dígitos identificadores del fabricante, leídos mediante una aplicación para celulares con capacidad NFC, que emplean un circuito integrado NXP ICODE SLIX con 896 bits de memoria libre para el usuario.<sup>111</sup> No se ha podido determinar el fabricante/integra-

<sup>109</sup> Mientras que el inlay es el hardware propiamente dicho, la denominación “tag” se aplica al conjunto del inlay mas su envoltorio protector, normalmente una lámina transparente y delgada de tereftalato de polietileno.

<sup>110</sup> ISO/IEC 15693-2:2006 *Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Vicinity cards – Part 2: Air interface and initialization*; ISO/IEC 15693-3:2009 *Identification cards – Contactless integrated circuit cards – Vicinity cards – Part 3: Anticollision and transmission protocol*; e ISO/IEC 18000-3:2010 *Information technology – Radio frequency identification for item management – Part 3: Parameters for air interface communications at 13,56 MHz*. Ginebra: International Organization for Standardization e International Electrotechnical Commission.

<sup>111</sup> No obstante, podrían emplearse otras tags y circuitos que se ajusten a las normas ISO/IEC citadas. Un documento públicamente disponible del proveedor, fechado en octubre de 2004 ilustra un inlay (conjunto chip/antena) Texas Instruments TagIt.

dor del inlay.<sup>112</sup> En simetría especular con la tag, el dispositivo presenta una delgada lámina metálica envuelta en tereftalato de polietileno también incluida entre las capas de papel. Esta lámina queda colocada sobre la tag al cerrarse la boleta, y al actuar como disipadora de las señales electromagnéticas debería impedir o dificultar la lectoescritura de la información almacenada en el sistema. Hemos realizado una serie de experimentos que comprueban que basta con una separación muy pequeña, del orden de los 10 mm, para que la información sea legible.

Nótese que, en sentido canónico, la “boleta electrónica” es un sistema informático completo. En efecto, tiene un procesador que se encarga de un conjunto de operaciones definidas por un programa permanentemente almacenado, una memoria gestionada por el mismo procesador, y dispositivos de entrada/salida.

**Software.** La aplicación está mayormente construida en lenguaje Python, con parte de las funciones de presentación en JavaScript. El sistema se asienta sobre una versión “live” de la distribución Linux® Ubuntu®. La inicialización y el arranque del sistema se producen desde el DVD que contiene la imagen de la distribución y los programas de aplicación. A pesar de lo establecido en la ley 4894, anexo ii, artículo 25 primer párrafo, y en el inciso b) del artículo 24 del decreto 441/14 reglamentario de aquella, ni los electores ni los representantes de los partidos políticos han tenido acceso efectivo al software. Según información periodística,<sup>113</sup> parte de una versión anterior del código fue publicada en un sitio de Internet.

Conforme a la descripción que precede, el sistema analizado es un sistema de voto electrónico con registro electrónico, que de acuerdo con el criterio taxonómico que se emplee se podrá calificar como directo (DRE) o indirecto (IRE) con comprobante impreso verificable por el elector (VVPAT), con algunas particularidades. En el capítulo siguiente analizaremos los fundamentos de esta clasificación.

En efecto, la función de almacenar el voto de cada elector, que en la mayoría de los sistemas de voto electrónico es realizada por una memoria consolidada en que se guardan todos los sufragios de una estación de votación (o varias agrupadas), en este caso se disgrega en múltiples memorias individuales, una por voto. Esta particularidad aumenta la fiabilidad de almacenamiento del sistema ante circunstancias accidentales o maliciosas de alteración de la memoria, a expensas de una menor eficiencia en la tabulación y la cuenta de los votos, aunque la fragilidad y el nivel de exposición de la memoria empleada sean relativamente altos, mientras que la mayoría emplea estrategias de redundancia para minimizar el efecto de esas amenazas. En otras palabras, la opción de diseño escogida disminuye la seguridad de la información almacenada para cada voto individual, pero la aumenta para el conjunto: aunque la exposición a riesgos de cada memoria es más alta, puesto que pueden ser leídas o alteradas con recursos muy limitados, la seguridad del conjunto es

---

112 No fue posible extraer conclusiones del análisis no destructivo. Las características físicas de la tag no se corresponden con las de los productos fabricados por socios comerciales de NXP como 3M, Avery Dennison, AEG ID, Identive, MTI, Murata, etc. Es probable que se trate de un producto genérico manufacturado *a façon* en la República Popular China.

113 *La Nación*. 2015. “Filtran parte del código fuente de la boleta electrónica porteña”, junio 19, sec. Tecnología.

reforzada por la dispersión.<sup>114</sup> En términos funcionales, sin embargo, el sistema que analizamos y el resto de los de registro electrónico son idénticos: el votante escoge sus opciones mediante una interfaz electrónica sobre un modelo de opciones de votación guiado por una computadora; el programa de esta almacena los valores escogidos en una memoria electrónica (y, en el caso de los sistemas con VVPAT, imprime esta selección de modo que el votante pueda verificarla visualmente); para la tabulación y la obtención de totales, los datos de los votos individuales son leídos electrónicamente de la memoria por un programa informático que los procesa, arroja los resultados y genera los comprobantes requeridos. Al mismo tiempo, la estrategia diseñada para la verificación de la pista de auditoría, distinta a la empleada en la mayoría de los esquemas de VVB, es funcionalmente más débil y ello implica una desventaja comparativa importante.

Esta arquitectura de dispersión de la memoria y de separación entre la función de emisión del voto y su cómputo, como se ha dicho, confiere cierta particularidad al sistema, aunque no exclusiva. Existen otros sistemas basados en similares criterios arquitectónicos, como el belga y el israelí mencionados más arriba, el descrito por Kevin Chung,<sup>115</sup> u otro descrito en un estudio encomendado por el gobierno federal y los gobiernos regionales belgas a un consorcio de universidades en 2007.<sup>116</sup> El concepto, que Jones denomina “registro electrónico indirecto”,<sup>117</sup> es también similar al del sistema kazajo Sailau<sup>118</sup> y la idea se remonta al uso de tarjetas perforadas, descrita a finales del siglo XIX y que se desarrolla hasta el sistema Votomatic, aún en uso en algunos lugares de los Estados Unidos.<sup>119</sup> Otro sistema similar, que emplea una pantalla táctil para que el votante haga su selección y códigos de barras impresos en lugar de dispositivos electrónicos RFID para almacenamiento, fue patentado en 1993.<sup>120</sup>

114 Si bien es posible alterar un número significativo de memorias individuales con recursos muy sencillos. Nos ocupamos de estas amenazas más abajo.

115 CHUNG, KEVIN KWONG-TAI. 2008. *Electronic Voting Apparatus, System and Method*. Patente de invención US7412150 B2, solicitada 1 de noviembre 2001, otorgada 9 de septiembre 2008. Asignada a Avante International Technology, Inc. Washington, DC: U.S. Patents and Trademarks Office.

116 DE COCK, D. et al. 2007. *BeVoting – Étude des systèmes de vote électronique*. Versión 1.02. Katholieke Universiteit Leuven, Universiteit Antwerpen, Universiteit Gent, Université catholique de Louvain, Université de Liège, Université Libre de Bruxelles y Vrije Universiteit Brussel, 4 de diciembre 2007. Véase en particular pp. 26 et passim.

117 JONES, DOUGLAS. 2010. “Kazakhstan:...” (cit.), p. 77 y ss.

118 LIPEN, VITALY YU. y SAMAT A. UVALIEV (inventores). 2006. *Система Электронного Голосования*. Patente de invención ЕАРОО 06712 В1. Solicitada 30 de julio 2004, otorgada 24 de febrero 2006. Asignada a la Academia Nacional de Ciencias de Belarús y la Comisión Electoral Central de Kazajstán. Moscú: Eurasian Patent Organization.

119 Véanse, respectivamente: ILES, URBAN G (inv.) 1893. *Ballot-Registering Device*. Patente de invención US500001 A, solicitada 22 de septiembre de 1892, otorgada 20 de junio de 1893. Washington, DC: U.S. Patents and Trademark Office; y HARRIS, JOSEPH P. (inv.). 1965. *Data Registering Device*. Patente de invención US3201038 A. Solicitada 13 de noviembre 1962, otorgada 17 de agosto 1965. Washington, DC: U.S. Patents and Trademark Office.

120 ANNO, JULIEN, RUSSELL LEWIS y DALE CONE (inventores). 1993. *Method and System for Automated Voting*. Patente de invención US5189288 A. Solicitada 14 de enero 1991, otorgada 23 de febrero 1993. Asignada a Texas Instruments, Inc. Washington, DC: U.S. Patents and

La denominada “boleta electrónica” del sistema que analizamos responde a la idea de un medio empleado para trasladar las selecciones del votante entre el componente de registro y el sistema de tabulación, aunque en este caso no se trata de dispositivos de emisión y conteo distintos, sino del mismo con diferentes instancias de programa. Bruck, Jefferson y Rivest<sup>121</sup> acuñaron el término “frog” (rana) para describir, con independencia de la tecnología empleada, este tipo de medios. La boleta electrónica, la tarjeta magnética del sistema belga *Jites*, el papel con código de barras de la patente de Texas Instruments, las tarjetas perforadas del invento de Iles, etc., pueden ser todos descriptos como “frogs”. Una característica central de un sistema basado en “frogs” es que pueden ofrecer transparencia y factibilidad de recuento próximas a las de las papeletas convencionales si (y solo si) los votantes, los representantes partidarios y los observadores pueden verificar independientemente el contenido las “frogs” sin recurrir al sistema provisto. Bruck, Jefferson y Rivest proponían que los votantes, o grupos independientes de monitoreo electoral, proveyeran máquinas lectoras que permitiesen a los votantes verificar que sus votos se han registrado correctamente. Ello requiere que la autoridad electoral ponga en conocimiento público todos los detalles de codificación de los formatos de datos utilizados en las “frogs”. Nótese que esto no sucede en el caso del sistema que analizamos, pero podría llevarse a cabo como iniciativa ciudadana considerando que la información electrónica almacenada en las boletas es legible con recursos sencillos.

#### V – LA APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 25 DEL ANEXO 2 DE LA LEY 4894

Como se ha señalado en el capítulo precedente, el sistema bajo consideración es un sistema de registro electrónico, puesto que las opciones escogidas por el votante se registran directamente en una memoria electrónica incluida en la BUE, e incluye un comprobante impreso verificable por el elector. Para el caso, carece de significación que el registro electrónico se realice en un dispositivo distinto de la misma especie para cada voto, o que se acumule en una única unidad de memoria incorporada al dispositivo en el cual se lleva a cabo la emisión del voto, puesto que la lógica implícita es la misma. Tampoco hace diferencia que el proceso de totalización se lleve a cabo con cierto diferimiento o en simultaneidad con la emisión del voto, porque en ambos casos la operación involucrada implica leer del dispositivo de memoria (distribuido en dispositivos individuales en el caso de la BUE o sistemas similares, o consolidado en otros sistemas) mediante un programa y acumular los resultados parciales hasta obtener el escrutinio provisorio. No obstante, esas características lo hacen menos usual – aunque no único, como ya hemos referido – entre los sistemas de su tipo, la mayoría de los cuales emplea un modelo de memoria consolidada.

#### *Interpretación usual*

---

Trademark Office.

121 BRUCK, SHUKI, DAVID R. JEFFERSON, y RONALD L. RIVEST. 2001. “A Modular Voting Architecture (‘Frogs’)”. VTP Working Paper #3. Pasadena CA y Cambridge MA: Caltech/MIT Voting Technology Project.

En síntesis, se trata de un sistema que mediante un dispositivo electrónico (la “máquina de votar”) registra electrónicamente la voluntad del elector en otro dispositivo electrónico (la BUE). Al cierre del acto electoral este es procesado electrónicamente por el primero o uno idéntico a él, para obtener los resultados y registrarlos electrónicamente en otros dispositivos electrónicos (actas y certificados) que conforman la documentación de escrutinio provisorio, uno de cuyos elementos (el “certificado de transmisión de resultados”) es leído electrónicamente por otro dispositivo electrónico (la “máquina de transmisión”) que lo transmite electrónicamente por Internet a un centro de cómputo donde se totalizan los resultados. Es indispensable notar que la etapa de emisión del voto es imposible de realizar sin los dispositivos electrónicos involucrados. Intuitivamente, resulta natural llamar a esta combinación de dispositivos y procedimientos “voto electrónico”.

Ahora bien, la legislación electoral aplicable de la ciudad de Buenos Aires, ley N° 4894,<sup>122</sup> establece en el segundo párrafo del artículo 25 del anexo II que:

“Para el único caso que se decidiera la implementación del voto electrónico la Autoridad de Aplicación debe comunicar fehacientemente el sistema adoptado a la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para su consideración y aprobación con las mayorías establecidas para materia electoral.”

Esta previsión legal ha de verse como una salvaguarda establecida para garantizar *ex ante* que el sistema a adoptar cuenta con el necesario consenso. De allí que resulte necesario extenderse algo más allá del sentido común e intentar determinar si cabe interpretar el sistema analizado como algo distinto a un sistema de voto electrónico, sobre una base racional. Ha sostenido la Corte Suprema que

“la primera fuente de la ley es su letra y cuando esta no exige esfuerzos de interpretación debe ser aplicada directamente, con prescindencia de consideraciones que excedan las circunstancias del caso contempladas por la norma, y ello es así pues no cabe apartarse del principio primario de sujeción de los jueces a la ley, ni atribuirse el rol de legislador para crear excepciones no admitidas por esta, pues de hacerlo podría arribarse a una interpretación que, sin declarar la inconstitucionalidad de la disposición legal, equivalga a prescindir de su texto.”<sup>123</sup>

También ha dicho el máximo tribunal, en “Acosta”,<sup>124</sup> que

“Para determinar la validez de una interpretación, debe tenerse en cuenta que la primera fuente de exégesis de la ley es su letra (Fallos: 304:1820; 314:1849), a la que no se le debe dar un sentido que ponga en pugna sus disposiciones, sino el que las concilie y conduzca a una integral armonización de sus preceptos (Fallos: 313:1149; 327:769).”

El texto de la ley no define el término “voto electrónico”, como tampoco lo hace

122 Ley n° 4894. 2014. *Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires* 4338 del 10 de febrero de 2014. Modificada por ley N° 5241, íd. 4592 del 5 de marzo 2015. Reglamentada por decreto N° 441/014, íd. 4523 del 14 de noviembre 2014.

123 CSJN. “Ballvé, Horacio Jorge c/Administración Nacional de Aduanas s/nulidad de resolución”, sentencia del 9 de octubre 1990, *Fallos* 313:1007; y “Banco Ganadero Argentino c/Medicina Técnica s/ejecución hipotecaria”, sentencia del 18 de diciembre 2003. *Fallos* 326:4909.

124 CSJN. “Acosta, Alejandro Esteban s/infraacción art. 14, primer párrafo de la ley 23.737 – Causa N° 28/05”, sentencia del 23 de abril 2008.

su decreto reglamentario. El término es demasiado específico para aparecer en un diccionario general, pero desde luego no es inusual en la lengua. El “Corpus del español del siglo XXI” de la Real Academia Española registra 82 concordancias en 38 documentos, mientras que el “Corpus de referencia del español actual” registra 13 concordancias en 6 documentos. Para la Encyclopædia Britannica, voto electrónico es “una forma de votar mediada por computadora en la cual los votantes hacen su selección con la ayuda de una computadora”.<sup>125</sup> Cabrá pues intentar determinar cual es el uso generalmente entendido, a partir de algunas fuentes de autoridad. La primera útil parece ser la del propio proveedor del sistema quien, a la hora de definirlo con la precisión necesaria para obtener una patente de invención, lo denominó *Disposición y método de voto electrónico*.<sup>126</sup> Si bien en los últimos tiempos y presumiblemente por razones de marketing ha escogido llamarlo “boleta única electrónica” para diferenciarlo de los numerosos sistemas que usan “voto electrónico” como denominador común, también lo denominó comercialmente así hasta, por lo menos, el 20 de abril de 2012.<sup>127</sup> Con ese nombre, por cierto, es conocido oficialmente en la provincia de Salta y así lo reflejan diversos instrumentos legales, entre ellos los artículos 7 inc. 4 y 34 de la ley 7697 y los decretos 930/10, 2420/10 y 2788/10.<sup>128</sup> El contrato que se aprueba por este último decreto tiene por objeto “proveer e implementar ... un Sistema de Voto Electrónico y de Recuento Provisorio de Votos” (destacado en el original).

La justicia electoral de esa provincia utiliza en sus documentos la misma denominación,<sup>129</sup> al igual que las municipalidades de Resistencia (Chaco), La Falda y Marcos Juárez (Córdoba), que emplean idéntico sistema. Del mismo modo lo llama el Consejo Nacional Electoral de la República del Ecuador, que ha utilizado igual sistema en pruebas a escala en la provincia de Azuay.<sup>130</sup> Sería como mínimo incoherente que



Centro de capacitación, Salta, abril de 2015

125 PERALTA, RENÉ. 2015. “Electronic Voting”. *Encyclopædia Britannica*. Edición en línea. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc. <<https://www.britannica.com/EBchecked/topic/1472946/electronic-voting>>.

126 MSA MAGIC SOFTWARE ARGENTINA (2008), cit. “Es un objeto del presente invento proveer un sistema de *voto electrónico* que incluye una *boleta de voto electrónico* que permita un escrutinio rápido con múltiples controles ...” (Memoria descriptiva de la patente de invención, pág. 6; el destacado es nuestro).

127 Véase el archivo permanente de su página web de entonces, en <<https://web.archive.org/web/20120420103847/http://www.msa.com.ar/>>.

128 Ley n° 7697, “Primarias abiertas, simultáneas y obligatorias”. *Boletín oficial de la Provincia de Salta* **18728**, 12 de febrero 2011; decreto N° 930/10, íd. **18307**, 11 de marzo 2010; decreto N° 2420/10, íd. **18371**, 16 de junio 2010; decreto N° 2788/10, íd. **18387**, 13 de julio 2010

129 Véase, por ejemplo, el siguiente enlace permanente: <<https://web.archive.org/web/20150521002154/http://www.electoralsalta.gov.ar/wfSimulador.aspx>>.

130 Véase, por ejemplo, el archivo permanente de esta página web: <<https://web.archive.org/web/>>

exactamente el mismo sistema adoptase, en lugares cercanos con culturas y marcos jurídicos similares, definiciones distintas y contrapuestas para el mismo objeto. Sería también incoherente que sistemas basados en los mismos principios generales y de características muy cercanas se clasificasen en categorías disjuntas; hemos señalado más arriba la similitud con otros sistemas que utilizan en mismo principio de memoria electrónica disgregada (Anno *et al.*, 1993; De Cock *et al.*, 2007; Chung, 2008; Oren *et al.*, 2010, etc.).<sup>131</sup>

### *La intención legislativa*

En numerosa literatura técnica y jurídica se ha señalado, sin embargo, que el concepto de voto electrónico no tiene aún una definición precisa generalmente aceptada.<sup>132</sup> El término describe un conjunto diverso de aproximaciones a las técnicas automatizadas aplicadas al proceso electoral, comprendiendo procedimientos cuantitativa y cualitativamente muy diversos entre sí. A mayor certeza, convendrá entonces preguntarse cuál fue la interpretación que adoptó el legislador al sancionar la norma.

La ley 4894 se origina en dos expedientes distintos, que habrán de dar origen a los actuales anexos I y II del texto legal. En la exposición de motivos del 1866-J-12 y agregados, proyecto de ley sobre “Boleta Única y Tecnologías Electrónicas”, cuyos artículos 22, 23 y 24 preforman los actuales 23, 24 y 25 del Anexo II, se hace referencia al voto electrónico como equivalente al empleo de tecnologías electrónicas para la emisión del voto:<sup>133</sup>

“La misión central del voto electrónico en nuestra Ciudad sería la de posibilitar un proceso eleccionario más eficiente y brindar al escrutinio mayor rapidez. La confección de los padrones electorales, el desarrollo del voto electrónico y la automatización del escrutinio pueden ser repotenciados por soluciones tecnológicas que maximicen su función en los procesos electorales”.

El proyecto que en definitiva se trató unifica los dos expedientes, y en lo que concierne a la cuestión que aquí tratamos incorporó, respecto del expediente 1866-J-12, los actuales incisos *a*, *p*, *q* y *r* del artículo 24 y el segundo párrafo del artículo 25 del Anexo II:<sup>134</sup>

“Para el único caso que se decidiera la implementación del voto electrónico la Autoridad de Aplicación debe comunicar fehacientemente el sistema adoptado a la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para su consideración y

---

20150604135749/http://cne.gob.ec/es/juan-pablo-pozo/proyectos-emblematicos-proyecto-pilot-o-voto-electronico-azuay-2014>.

131 Una descripción de los sistemas de Bélgica se halla también en DE COCK, DANNY, y BART PRENEEL. 2007. “Electronic Voting in Belgium: Past and Future”. En *E-Voting and Identity*, editado por Ammar Alkassar y Melanie Volkamer, pp. 76–87. Lecture Notes in Computer Science 4896. Berlin, Heidelberg: Springer.

132 Cfr. CARLOTTO, PAOLO (2014). *Problemi delle democrazie contemporanee: il voto elettronico*. Tesis de doctorado en jurisprudencia. Padua: Università degli Studi di Padova.

133 LEGISLATURA DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES (2013). *Acta de la 8ª Sesión Especial – 9 de diciembre de 2013*. Versión Taquigráfica N° 37; pág. 18.

134 Véase LEGISLATURA, cit., pp. 37-38

aprobación con las mayorías establecidas para materia electoral.”

Parece claro que ese reaseguro que se incorpora al requerir la aprobación legislativa con mayoría especial, que en definitiva constituye una garantía adicional para la ciudadanía, se corresponde con el marco de referencia del voto electrónico del proyecto antecedente. Para asegurarnos de ello, conviene recurrir a otra fuente de interpretación. La Corte Suprema ha sostenido<sup>135</sup> que

“de conformidad con el criterio expuesto por esta Corte en Fallos: 120:372, debe suponerse que las comisiones parlamentarias estudian minuciosa y detenidamente en su fondo y forma los asuntos que despachan, por lo cual sus informes orales o escritos tienen más valor que los debates en general del Congreso o las opiniones individuales de los legisladores (Fallos: 77:319; 141 U.S. 268; 166 U.S. 290) y constituyen una fuente legítima de interpretación (Fallos: 33:228; 100:51 y 337; 114:298; 115:186; Sutherland y Lewis Statutes and Statutory Construction, párr. 470, segunda ed. 1904 y numerosos fallos allí citados, entre ellos 143 U.S. 457 y 192 U.S. 470). Es por ello, que frente a una disparidad de opiniones deberá adquirir relevancia la voluntad expresada por quienes sometieron el proyecto de ley a la consideración de los restantes integrantes del Parlamento, como así también la instrumentación finalmente plasmada en el texto aprobado”.

En el caso conviene entonces repasar lo que el miembro informante de la Comisión de Asuntos Constitucionales, diputado Rebot, decía al respecto al tratarse el proyecto consolidado en la sesión de la legislatura del 9 de diciembre de 2013. Señala que el sistema de primarias y de boleta única que se está tratando “permitirá (...) escalar hacia modelos de utilización electrónica, de software y de tecnología de avanzada para la emisión del voto”. Sostiene luego que la ley no debe establecer tecnologías específicas, sino prever principios generales e inmutables que deben ser satisfechos por cualquier tecnología que se emplee, evitando así cristalizar la adopción de un sistema determinado. Continúa diciendo (el destacado es nuestro):

Lo prudente es que estén los principios que son inmutables, que no pueden ser modificados, cuando se produce una modificación del sistema a utilizar. *El Reglamento Electoral definirá, elección tras elección, qué tipo de tecnología utilizar –en el caso que se decida por ella–, pero en todos los casos previa intervención de la Legislatura para la ratificación de ese Reglamento.* Es decir, se deja a salvo el derecho de la Legislatura de convalidar o no los reglamentos que se propongan y, con ellos, la tecnología que se utilice. Pero claramente se me ocurre como posibilidad muy cercana utilizar sistemas que permitan el escrutinio digital de la boleta única que utilizemos, que es algo que está vigente en muchos países de América. Básicamente, se trata de un scanner que lee las boletas sobre la base de que el formato utilizado en cada elección lo permita.<sup>136</sup>

Las palabras del diputado Rebot circunscriben muy claramente las intenciones del texto: cuando se apliquen tecnologías electrónicas a la emisión del voto, corresponderá a la Legislatura convalidarlas, elección tras elección. Estas tecnologías, el “voto electrónico” del artículo 25, incluyen también, en las palabras del miembro

135 CSJN. “Hermitage SA c/Poder Ejecutivo Nacional – MEOSP – Título 5 – L. 25063”, sentencia del 15 de junio 2010.

136 LEGISLATURA, cit., pág. 40.

informante, los sistemas de lectura óptica de boletas de papel confeccionadas por los electores, que el diputado imagina como “posibilidad muy cercana”. Así, la definición se amplía y comprende también las tecnologías utilizadas para la etapa que en nuestro sistema electoral denominamos “escrutinio provisorio”. Suponer que la intención del legislador excluye a un sistema en el que la tecnología informática es condición *sine qua non* para la emisión del sufragio<sup>137</sup> es, cuando menos, una hipótesis peregrina. Debe notarse aquí, además, que el sistema que ha contratado el poder ejecutivo de la ciudad de Buenos Aires fue especificado como “Servicio de incorporación de *dispositivos electrónicos de emisión de voto* y escrutinio de los actos electorales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para el año 2015”.<sup>138</sup>

### *En el Derecho comparado*

El término “voto electrónico”, más allá de las definiciones de lenguaje usual y en el corpus jurídico en nuestro país, es analizable a partir de otras fuentes de peso. El Consejo de Europa, por ejemplo, lo define en la recomendación REC(2004)II como “elección o referendo electrónico que implican recurrir a medios electrónicos al menos para la emisión del voto”.<sup>139</sup> Sobre la base de esa recomendación, el Consejo ha construido otros documentos, como su “Manual de voto electrónico”<sup>140</sup> donde se establece las clases de herramientas de voto electrónico que pueden ser usadas en elecciones (p. 9); en esa clasificación, el sistema que discutimos en este documento correspondería a un híbrido entre la primera y la cuarta clases, respectivamente la de los DRE y la de los dispositivos en los que se usa un medio para grabar el voto que es luego registrado en otro dispositivo.<sup>141</sup>

Para la Organización de los Estados Americanos<sup>142</sup>

“La expresión “voto electrónico” se refiere a la emisión del sufragio a través de instrumentos electrónicos (urna electrónica, computadora u ordenador), aunque es habitual incluir en esta expresión todos los procesos que hacen posible el ejercicio del voto, su escrutinio, el registro y control de la identidad del elector, el recuento de los sufragios emitidos, la transmisión de los resultados y asignación de los puestos a

137 Nótese que el sistema que imagina el miembro informante como ejemplo, la tecnología informática no es condición indispensable: una avería del sistema no impedirá la cuenta de los votos, que puede realizarse manualmente, y mucho menos su emisión. En cambio, en el sistema que aquí discutimos, una avería generalizada *impide* la emisión del sufragio.

138 Resolución N° 21/MJYSGC/15. Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires 4557:71-72 del 13 de enero 2015. El destacado es nuestro.

139 CONSEJO DE EUROPA - COMITÉ DE MINISTROS (30.9.2004). *Recomendación Rec(2004)II sobre la normas jurídicas, operativas y técnicas relativas al voto electrónico*. Los términos “elección electrónica” y “referendo electrónico”, se definen a su vez como “una elección política o un referendo en el cual se emplean medios electrónicos en una o más etapas”.

140 CAARLS, SUSANNE, y CONSEJO DE EUROPA. (2010). *E-Voting Handbook: Key Steps in the Implementation of E-Enabled Elections*. Estrasburgo: Council of Europe Pub.

141 Probablemente esta clase se incorporó para contemplar las singularidades del sistema belga (cfr. MAZZARA, 2014, cit.) que, como hemos señalado, guarda grandes similitudes funcionales con el que analizamos aquí.

142 ALDANA, GUSTAVO *et al.* (2010). *Observación del Uso de Tecnología Electoral: Un Manual para las Misiones de Observación Electoral de la OEA*. Publ. JF1001.A6 037 2009. Washington, DC: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.

elegir”,

definición tomada del jurista español Presno. Es interesante notar que la definición que el referido texto hace de “Registro Electrónico Directo” incluye conceptualmente el sistema que aquí analizamos.

En Bélgica, oficialmente se define “voto electrónico” como el procedimiento de voto por el cual un elector expresa su elección por medio de un sistema electrónico de registro de la misma.<sup>143</sup> Nótese que el estudio encomendado a las universidades belgas de 2007 (De Cock *et al.*, nota de pág. 30) incluye entre los sistemas de voto electrónico a dos notablemente similares al aquí estudiado, uno con registro en código de barras y el otro con registro en tags RFID.

La legislación federal de los Estados Unidos, país en el que la responsabilidad por la selección del equipamiento utilizado en los procesos electorales recae mayormente en los condados, no define expresamente “voto electrónico”. Pero, al definir todas las modalidades posibles de sistemas de votación en la *Help America Vote Act of 2002*<sup>144</sup> permite, por razonable inferencia de lo prescripto en la §301(a)(1), que el sistema que consideramos corresponde a uno de registro electrónico directo. Las definiciones más precisas aparecen en las legislaciones estatales. Sin ánimo de ser exhaustivos, citamos a continuación algunos ejemplos.

En Arizona, un sistema de voto electrónico es “un sistema en el cual los votos son registrados en una papeleta o tarjeta de voto por medio de marcas o perforaciones, y dichos votos son luego contados y tabulados por equipos tabuladores de voto en uno o más centros de conteo”. En Arkansas, máquina de votación de registro electrónico directo (DRE) es “una máquina de votación que (A) Registra los votos por medio de un exhibidor de boleta<sup>145</sup> provisto de componentes mecánicos o electroópticos sobre los que el votante puede actuar; (B) Procesa los datos por medio de un programa de computadora; (C) registra los datos de votación y las imágenes de boleta en componentes internos o externos de memoria; y (D) produce una tabulación de los datos de votación almacenados en un componente de memoria removible y en copia impresa”. En California, un sistema de voto electrónico DRE es uno que “registra un voto electrónicamente y no requiere o permite al o a la votante registrar su voto *directamente* en una boleta tangible” (el subrayado es nuestro). En Colorado un dispositivo de voto electrónico significa “un dispositivo por el cual los votos son grabados electrónicamente, incluyendo los sistemas de pantalla táctil” y un sistema de voto electrónico es aquel en que “el elector vota utilizando un dispositivo de voto electrónico”. Para el estado de Florida, un sistema de voto electrónico o electromecánico es un “sistema de emitir votos por el uso de dispositivos de votación o dispositivos de marcado y contar boletas empelando equipo automático de tabulación o equipo de procesamiento de datos, y el término

143 Service public fédéral Interieur – Direction générale Institutions et Population – Service Elections, en <<http://www.elections.fgov.be/index.php?id=3250&L=0#Voteelectronique>>.

144 Help America Vote Act of 2002. Public Law 107-252, 116 Stat. 1666.

145 El término *ballot*, que aquí hemos traducido por “boleta” para asimilarlo al uso local de ese término, en la práctica electoral estadounidense es el instrumento en que se presentan todas las categorías (*races* o *contests*) sobre las que el elector puede emitir su voto. Un voto (*vote*) es la expresión de la voluntad del elector en cada *race*.

incluye los sistemas de pantalla táctil”.<sup>146</sup>

Cuando el estado de Illinois autoriza el uso de sistemas DRE, los define: “En un sistema de votación de registro electrónico directo, los votantes emiten votos mediante un exhibidor de boleta provisto con dispositivos mecánicos u electroópticos que pueden ser activados por los votantes para marcar sus selecciones (...) Tales dispositivos serán capaces de registrar instantáneamente dichos votos, almacenarlos, producir un registro permanente en papel y tabular dichos votos en el precinto o en una o más estaciones de conteo”. En Maine, una máquina DRE se define como “un sistema que registra votos por medio de un exhibidor de boleta provisto de componentes mecánicos, electroópticos o audioeléctricos que pueden ser activados por el votante, que procesa datos por medio de un programa de computadora y que registra los datos del voto en componentes de memoria”. En Minnesota, un sistema de voto electrónico es “un sistema en el cual el votante registra sus votos mediante el marcado de una boleta, de modo tal que puedan ser contados por equipo automático de tabulación en el lugar de votación donde el voto es emitido o en un centro de conteo”; se extiende luego definir qué componentes pueden considerarse incluidos en el sistema, entre ellos “marcadores no electrónicos de la boleta (y) marcadores electrónicos de la boleta incluyendo exhibidor electrónico de la boleta, lector de audio de la boleta, y dispositivos por los cuales el votante registra su intención”. La definición del estado de Ohio es similar a la de Maine, aclarando que el registro puede producirse en componentes de memoria internos o externos.<sup>147</sup> En el resto de los estados, en general, se adoptan definiciones en línea con las aquí expuestas.

La Comisión de Asistencia Electoral (Electoral Assistance Commission – EAC) de los Estados Unidos ha producido un glosario muy extenso sobre sistemas de voto, que forma parte las *Voluntary Voting System Guidelines*<sup>148</sup> que publica con asistencia técnica del organismo normalizador federal estadounidense, el National Institute of Standards and Technology. Allí se incluyen varias definiciones útiles para este análisis:

Sistema de voto electrónico: un sistema de voto electrónico es uno o más dispositivos integrados que utilizan un componente electrónico para una o más de las siguientes funciones: presentación de la boleta, captura del voto, registro del voto y tabulación. Un DRE es un sistema de voto electrónico funcional y físicamente integrado que provee las cuatro funciones electrónicamente en un único dispositivo. Un sistema de reconocimiento óptico (también conocido como “marksense”) en el que el votante marca una boleta de papel con un instrumento de marcado y luego deposita la boleta

<sup>146</sup> Arizona: ARIZONA REVISED STATUTES 16-444 A) 6. Arkansas: ARKANSAS CODE Title 7, Chapter 5, 7-5-532. California: CALIFORNIA ELECTIONS CODE Division 19, Chapter 3, Article 5, 19271. Colorado: COLORADO REVISED STATUTES 1-1-104 (2014) (14.5). Florida: FLORIDA STATUTES Title IX, Chapter 101, 101.5603 (4).

<sup>147</sup> Illinois: ILLINOIS COMPILED STATUTES 10 ILCS 5 sección 24C-1. Maine: MAINE REVISED STATUTES Title 21-A, Chapter 9, Subchapter 6, §808 5-A. Minnesota: MINNESOTA STATUTES Chapter 206, 206.56 subd. 8. Ohio: OHIO REVISED CODE Title xxxv, Chapter 3506, 3506.01 (F)

<sup>148</sup> U.S. ELECTION ASSISTANCE COMMISSION, y NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. (2012). *2015 Voluntary Voting Systems Guidelines*. Versión 1.1, 2 vols. Washington, DC: U.S. Election Assistance Commission.

en un dispositivo de tabulación es parcialmente electrónico por cuanto la boleta de papel provee las funciones de presentación, captura de voto y registro. Un sistema de reconocimiento óptico que emplee un dispositivo para el marcado de la boleta incorpora un segundo componente electrónico para las funciones de presentación de la boleta y captura del voto.

Máquina de voto con pantalla táctil: Una máquina de votación que utiliza una pantalla de computadora para exhibir la boleta y permite al/a la votante indicar su selección tocando ubicaciones designadas de la pantalla.

Máquina de voto electrónico: cualquier sistema que utilice un componente electrónico. El término se usa generalmente para referirse a las DRE.

En Francia, el informe de la Comisión de leyes constitucionales, legislación, sufragio universal, reglamento y administración general al Senado de abril de 2014 (senadores Anziani y Lefèvre, relatores), en el que se recomienda prorrogar *sine die* la moratoria de instalación y uso de máquinas de votar en Francia establecida en 2008, excepto para las comunas que ya disponen de esos sistemas, y suprimir toda ayuda financiera del Estado vinculada específicamente a la utilización de *machines à voter*, se determina que "voto electrónico" incluye las máquinas para la emisión del voto en los lugares de votación (*bureaux de vote*) y el voto por Internet.<sup>149</sup>

En un texto guía sobre la introducción del voto electrónico, el Instituto Internacional para la Democracia y la Asistencia Electoral, una organización intergubernamental con sede en Suecia, señala: "(a)lgunas definiciones de voto electrónico son bastante amplias. Este documento se centra en los sistemas en que el registro, la emisión o el conteo de los votos en elecciones para cargos políticos y referendos involucra el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)".<sup>150</sup> Este marco de definición es también empleado por el Proyecto ACE, que distingue entre sistemas en ambientes controlados y no controlados e incluye entre los primeros "formas tales como el voto por tarjetas perforadas, el reconocimiento óptico y los DRE".<sup>151</sup>

La Oficina para las Instituciones Democráticas y los Derechos Humanos de la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE/ODIHR), al analizar las nuevas tecnologías de votación, repasa todas las formas de votación (automatizadas y convencionales) en el área de la OSCE.<sup>152</sup> En esa clasificación, el

149 ANZIANI, ALAIN, y ANTOINE LEFÈVRE. 2014. "Rapport d'information fait au nom de la commission des lois constitutionnelles, du suffrage universel, du Règlement et d'administration générale sur le vote électronique". Informe parlamentario 13-445. París: Sénat de la République française.

150 WOLF, PETER, RUSHDI NACKERDIEN, y DOMENICO TUCCINARDI. 2011. *Introducing Electronic Voting: Essential Considerations*. Policy Paper. Estocolmo: International Institute for Democracy and Electoral Assistance. Existe versión en español, 2012.

151 BRAUN, NADJA, MARIA HELENA ALVES, JEFF BRADY, KRISTINA LEMON, ANNA KESSLING, y ROBERT KRIMMER. (s.f.) *Focus on E-voting*. Serie "Focus on". ACE Electoral Knowledge Network. En línea <<http://aceproject.org/ace-en/focus/e-voting/default>>. ACE está integrada por Elections Canada, Electoral Institute for Sustainable Democracy in Africa, Instituto Nacional Electoral (México), IFES. IDEA Internacional, The Carter Center, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), el Departamento de las Naciones Unidas de Asuntos Sociales y Económicos (UNDESA) y la División de Asistencia Electoral de las Naciones Unidas (UNEAD).

152 CAARLS, SUSANNE, y CONSEJO DE EUROPA. 2010. *E-Voting Handbook: Key Steps in the*

sistema que analizamos aquí entra en la categoría de registro electrónico directo (pp. 5-7). La Comisión de Venecia (Comisión Europea para la Democracia a través del Derecho) adopta la definición del Consejo de Europa.

La Fundación Internacional para los Sistemas electorales (IFES) prefiere referir genéricamente a “tecnologías de voto y escrutinio electrónico” en atención a alguna imprecisión del alcance de los términos. Señala que, por ejemplo, “algunos expertos verán el término ‘maquinas de voto electrónico’ como comprensivo de las máquinas de conteo de boletas y del voto electrónico remoto, mientras otros expertos restringirán el uso de este término solo a las máquinas reales usadas para emitir un voto, y no para contarlo”; y continúa definiendo que “en el voto electrónico, un dispositivo electrónico registra la preferencia electoral del votante. Este dispositivo electrónico puede estar ubicado en la estación de votación o en un lugar remoto (...) En el escrutinio electrónico, se usa un dispositivo electrónico para contar los votos emitidos, sean estos en boletas de papel o electrónicas”. Señala luego que “una solución totalmente electrónica involucra una máquina de voto electrónico, remota o no, que registra directamente la preferencia del votante por medio de una interfaz de boleta (por ejemplo, una pantalla táctil), el conteo electrónico de los votos recibidos al final del comicio, y la provisión de los resultados a la autoridad electoral”.<sup>153</sup> Similares términos emplea el National Democratic Institute, una organización no gubernamental para el fortalecimiento de las instituciones democráticas ligada al Partido Demócrata de los Estados Unidos.<sup>154</sup> Para el Carter Center, otra organización no gubernamental que lleva a cabo misiones de observación electoral fundada por el expresidente estadounidense James Carter, “voto electrónico” puede definirse como “el uso de medios electrónicos para emitir, registrar y/o contar votos. Los dispositivos de voto electrónico pueden incluir, por ejemplo, los de las estaciones de votación, el voto por Internet, sistemas mixtos, voto por teléfono móvil, etc.”<sup>155</sup>

### *En la literatura académica*

Existe una amplísima literatura académica sobre el voto electrónico, en la que convergen aportes desde las más diversas disciplinas científicas. En la América hispanoparlante parece haber algún grado de dispersión de opiniones, tal vez producto de la falta de intercambio académico efectivo entre los especialistas provenientes de

---

*Implementation of E-Enabled Elections*. Estrasburgo: Council of Europe Pub. Son miembros de la osce todos los de la Unión Europea más Albania, Andorra, Armenia, Azerbaiyán, Belarús, Bosnia y Herzegovina, Canadá, Estados Unidos, Georgia, Islandia, Kazajstán, Kirguistán, Liechtenstein, Macedonia, Moldova, Mónaco, Mongolia, Montenegro, Noruega, Rumania, la Federación Rusa, San Marino, la Santa Sede, Serbia, Suiza, Tayikistán, Turkmenistán, Turquía, Ucrania y Uzbekistán.

153 GOLDSMITH, BEN. 2011. *Electronic Voting & Counting Technologies: A Guide to Conducting Feasibility Studies*. Election Technology. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems (IFES); p. 3.

154 GOLDSMITH, BEN, y MOLLY RUTHRAUFF. 2013. *Implementing and Overseeing Electronic Voting and Counting Technologies*. Washington, DC: International Foundation for Electoral Systems (IFES) y National Democratic Institute for International Affairs.

155 CARTER CENTER, THE. 2012. *Handbook on Observing Electronic Voting*. 2ª ed. Atlanta, GA: The Carter Center.

las ciencias políticas o el Derecho y los de las disciplinas informáticas. Para Tula<sup>156</sup> la noción tiene un sentido amplio, que refiere a “las diversas tecnologías de la información empleadas en distintas fases del proceso electoral” y un “sentido estricto o restringido (que) remite únicamente al uso de ciertas tecnologías en el acto de votar o en el momento de ‘contar los votos’, refiriendo a Rial (2005:103). La definición es ambigua, pues no queda claro cuáles son las tecnologías a las que se hace referencia en el sentido estricto.

Rial sostiene una acepción amplia en el sentido de Tula, y una acepción restringida que “se refiere exclusivamente al acto de votar”. El politólogo uruguayo delimita las categorías de “voto digital” para referirse al sufragio por Internet, y “voto electrónico” para el realizado por medio de máquinas y programas no conectados a aquella.<sup>157</sup> Según el autor, un sistema electrónico completo cubriría desde la identificación del elector hasta el conteo y preparación de las actas, aunque reconoce la existencia de sistemas mixtos donde la identificación es manual y el voto y el escrutinio, o solamente este último, electrónicos. Tuesta Soldevilla, en cambio, define como “voto electrónico aquel que se ejecuta sirviéndose de algún dispositivo electrónico y que se realiza en forma automática en una urna electrónica o en una PC (...) En una terminal se presentan todas las opciones en competencia (partidos políticos o candidaturas), permitiendo la selección inmediata.”<sup>158</sup>

Thompson<sup>159</sup> señala que “no podemos hablar de ‘un (solo) sistema de voto electrónico’, sino más bien de ‘modalidades de votación electrónica’” y distingue tres modalidades de lo que denomina “urna electrónica”: la lectura automatizada de la votación en papel; los medios electrónicos autónomos, tanto si emiten “documentos que permitan auditar el voto a modo de papeletas de respaldo” como si no lo hacen; y la votación en red, ya se trate de redes específicas al propósito o de la Internet. Romero y Téllez argumentan que “desde la perspectiva de un procedimiento electoral, lo podemos definir como “el conjunto de acciones realizadas por la autoridad electoral, el elector y los funcionarios de casilla destinadas a emitir su sufragio, efectuar el cómputo de la votación y transmitir los resultados electorales a través de medios informáticos” .<sup>160</sup>

156 Tula, María Inés. 2005. “Las nuevas tecnologías en los procesos electorales: perspectivas y comentarios sobre la adopción del voto electrónico en la Argentina”. En *Voto Electrónico: Entre votos y máquinas, las nuevas tecnologías en los procesos electorales*, editado por María Inés Tula. Ariel Ciencia Política. Buenos Aires: Ariel. Véase también íd. 2006. “Aportes para una aplicación eficaz del voto electrónico”. *Políticas Públicas Análisis* 31. Buenos Aires: CIPPEC.

157 Estas categorías son confusas. En primer lugar, porque entran en contradicción con sus definiciones previas; en segundo, porque en la práctica ambos procesos son simultáneamente electrónicos y digitales. Véase Rial, Juan. 2005. “Consideraciones políticas sobre la aplicación del voto electrónico en la Argentina”. En *Voto Electrónico: entre votos y máquinas, las nuevas tecnologías en los procesos electorales*, editado por María Inés Tula. Ariel Ciencia Política. Buenos Aires: Ariel; e íd. 2004. “Posibilidades y límites del voto electrónico.” *Elecciones* 3: 81-108.

158 TUESTA SOLDEVILLA, FERNANDO. 2007. “El voto electrónico”. En *Tratado de Derecho Electoral comparado de América Latina*, editado por Dieter Nohlen, Daniel Zovatto, Jesús Orozco y José Thompson, 2ª ed., 952-74. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

159 THOMPSON JIMÉNEZ, JOSÉ. 2009. “La experiencia reciente del voto electrónico en América Latina: avances y perspectivas”. *Revista de Derecho Electoral* 7:1-35, primer semestre 2009. San José, CR: Tribunal Supremo de Elecciones.

160 ROMERO FLORES, RODOLFO y JULIO A. TÉLLEZ VALDÉS. 2010. *Voto electrónico, Derecho y*

Barrientos del Monte distingue entre sistemas de urna electrónica y e-voto, como categorías de voto electrónico. Reserva el segundo término para el voto por Internet. Define “el voto electrónico como: un sistema de (nuevas) tecnologías aplicado total o parcialmente al proceso electoral, específicamente a la emisión del sufragio activo de los ciudadanos, así como al resguardo y el escrutinio parcial y total de los votos en una elección. (...) Los sistemas de votación con urna electrónica son los más difundidos y en constante evolución, de allí que existe una gran diversidad, que van desde los que combinan procedimientos tradicionales como el uso de boletas y lectores ópticos, teclados numéricos, hasta las urnas con pantallas táctiles, con los cuales no es necesario el uso de boletas y sólo emiten un certificado ya sea parcial o total de los resultados.”<sup>161</sup>

En Europa parece existir una mayor cohesión alrededor de la noción, tal vez producto de la existencia de un marco referencial más preciso dado por la recomendación rec(2004)11 del Consejo de Europa, el proceso de discusión previa que llevó a esa resolución, y la continuidad sobre la misma base conceptual que la han dado el propio Consejo, la Comisión de Venecia y la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa. No está, sin embargo, exenta de matices la discusión sobre una definición.

Josep María Reniu señala que “(d)esde un punto de vista estricto el voto electrónico es la captación del voto mediante procedimientos electrónicos” y, en un texto posterior, incluye entre los sistemas de voto electrónico a los DRE y a los de reconocimiento óptico, aunque expresa alguna duda metodológica sobre estos últimos.<sup>162</sup> El constitucionalista español Miguel Ángel Presno 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.<sup>163</sup> En cambio otro constitucionalista español, Gálvez Muñoz, extiende la categoría hasta las máquinas electromecánicas de la década de 1950.<sup>164</sup> Barrat i Esteve señala que “(l)a utilización de medios informáticos en los procesos electorales no constituye, hoy en día, ninguna novedad (...) Así, por ejemplo, la totalización del resultado (...) se realiza normalmente de forma

---

*otras implicaciones.* Doctrina Jurídica Nº 550. México D.F.: Instituto de Investigaciones Jurídicas – Universidad Nacional Autónoma de México.

161 BARRIENTOS DEL MONTE, FERNANDO. 2007. “Dimensiones discursivas en torno al voto electrónico”. *Revista de ciencia política* 27 (1): III–31.

162 RENU I VILAMALA, JOSEP MARIA. 2005. “Del papel a la red: el voto electrónico”. *La Vanguardia*, 20 de febrero, sec. Opinión. Íd. 2008. “Ocho Dudas Razonables Sobre La Necesidad Del Voto Electrónico”. *IDP. Revista d’Internet, Dret i Política* 6: 32–44.

163 PRESNO LINERA, MIGUEL A. 2007. “La Globalización Del Voto Electrónico”. En *Democracia, participación y voto a través de las nuevas tecnologías*, editado por Lorenzo Cotino Hueso, pp. 341–64. Derecho de la Sociedad de la Información 13. Granada: Comares.

164 GÁLVEZ MUÑOZ, LUIS A. 2009. “Aproximación al voto electrónico: Estado de la cuestión y recomendaciones para su implantación”. *Teoría y Realidad Constitucional* 23: 257–70.

electrónica, aunque siempre resta un respaldo en papel con el que pueden verificarse los datos proporcionados”. Entonces, “los estudios sobre el voto electrónico no suelen referirse a las fases ya informatizadas, sino a la introducción de dispositivos electrónicos en el corazón mismo del proceso electoral, es decir, en el momento en el que (el) ciudadano emite su voto”; y es este último sentido restrictivo el que el autor adopta.<sup>165</sup>

Vedel en el *Dictionnaire du vote* se inclina por una definición amplia que comprenda a los sistemas de verificación de elegibilidad del votante, emisión del voto, o escrutinio primario.<sup>166</sup> Según Axel Lefèbvre, el elemento primario del voto electrónico es la capacidad de utilizar una herramienta informática para proceder al escrutinio en el lugar de votación. Por lo tanto, su definición incluye tanto los sistemas en que se emplean computadoras para la emisión como aquellos en que se realiza lectura automatizada de boletas confeccionadas manualmente.<sup>167</sup> Laflandre parte de una noción general, que “podría parecer bastante intuitiva y corresponder, más o menos, a una ‘utilización de la electrónica en los procedimientos de voto’” pero destaca la importancia de “una definición tan precisa como sea posible (...) de modo de delimitar mejor la noción, asignarle un encuadramiento jurídico y didáctico apropiado y, a fin de cuentas, ayudar a los profesionales y a los responsables políticos a tomar las decisiones que les incumben”. Adopta en particular la definición de la REC(2004)II, y considerando que “el voto electrónico puede revestir muchas formas desde la utilización de simples ‘máquinas de votar’ (...) hasta procedimientos de lo más exóticos cuya experimentación se ha propuesto o intentado en diferentes circunstancias”, propone una clasificación en cuatro clases: máquinas de votar especializadas, computadoras de propósitos generales especialmente dispuestas, el voto por internet, y el voto en teléfonos móviles.<sup>168</sup>

Prosser *et al.* señalan que “(p)uede hablarse en general de voto electrónico si se usan medios electrónicos para la implementación de al menos uno de estos procesos: (i) identificación de votantes; (ii) votación; (iii) cuenta de votos”.<sup>169</sup> Para Enguehard, “voto electrónico (o e-voting) es (...) un término que refiere a varios procesos electorales donde se utilizan computadoras para contar y/o emitir votos”,<sup>170</sup> y, como Laflandre (cit.), considera incluido dentro de tal definición a

165 BARRAT I ESTEVE, JORDI. 2008. “Aproximación a las urnas electrónicas. Análisis de sus modalidades y evaluación de su utilidad.” *Elecciones* 7 (8): 73–85.

166 VEDEL, THIERRY. 2001. “Vote Électronique”. En *Dictionnaire du vote*, editado por Pascal Perrineau y Dominique Reynié, 402–4. Paris: Presses Universitaires de France.

167 LEFEBVRE, AXEL. 2003. “Vote électronique: Éléments juridiques pour une question démocratique”. *Revue Ubiquité. Droit des technologies de l’information* 17: 43–70.

168 LAFLANDRE, MICHEL. 2006. “Le vote électronique : état des lieux.” En *Le processus électoral: permanences et évolutions: réflexions à partir des actes du colloque réuni au Sénat le 22 novembre 2005*, editado por Bernard Owen, pp. 163–71. Serie Panorama du droit 415. Paris: Studyrama.

169 PROSSER, ALEXANDER, ROBERT KOFLER, ROBERT KRIMMER y MARTIN-KARL UNGER. 2004. *e-Voting Wahltest zur Bundespräsidentenwahl 2004*. Informe técnico 01/2004. Viena: Institut für Informationsverarbeitung und –wirtschaft, Wirtschaftsuniversität Wien.

170 ENGUEHARD, CHANTAL. 2008. “Transparency in Electronic Voting : The Great Challenge.” En *Proc. International Political Science Association RC10 on Electronic Democracy. Conference on “E-democracy - State of the art and future agenda”*. Stellenbosch University 22→24 de enero

cualquier sistema o dispositivo cuya función sea, al menos, la cuenta de votos.<sup>171</sup> A los efectos de su análisis, establece seis tipos de voto electrónico: registro electrónico directo, reconocimiento óptico, sistemas con pista de auditoría verificada por el elector, quioscos de voto, voto remoto por Internet, y voto remoto fuera de Internet (donde incluye las formas de voto telefónico). Volkamer incluye en su definición de máquinas de voto electrónico a los sistemas de tarjeta perforada procesables electrónicamente, los de reconocimiento óptico y los de registro directo, con o sin VVAT.<sup>172</sup>

Antes de la aparición de la REC(2004)II, Buchsbaum señalaba la falta de un significado generalmente aceptado de voto electrónico, y notaba que el término se usaba “desde emitir el voto por medios electrónicos hasta pedir una opinión a la comunidad de Internet sobre un asunto político, así como desde la tabulación de los votos por medios electrónicos hasta los sistemas electrónicos integrados, o desde el registro de candidatos y electores hasta la publicación de resultados electorales”, y destacaba los trabajos del Consejo de Europa que permitirían llegar a la mencionada Recomendación II.<sup>173</sup>

Travníček adopta la definición de la ya mencionada REC(2004)II como la más adecuada a la cuestión que expone, aunque marca la necesidad de establecer tipologías para el análisis y establece una clasificación (que señala como una simplificación, si bien suficiente para su propósito) entre la votación en ambientes supervisados y la remota. En los primeros ubica los sistemas DRE y los de reconocimiento óptico, y entre aquellos incluye las terminales de votación, los “quioscos de voto” y las intranets de los lugares de votación.<sup>174</sup> Kersting y Baldersheim, en cambio, definen que “voto electrónico es el voto apoyado en dispositivos electrónicos” y señalan que el rango de dispositivos puede incluir el registro electrónico de los votos, el escrutinio electrónico y los canales para sufragio remoto.<sup>175</sup>

En general, la doctrina italiana reciente sigue la noción de REC(2004)II, aunque hay algunas diferencias taxonómicas entre los autores. Orofino propone clasificaciones a lo largo de tres líneas: dependiendo de la forma de conexión, entre sistemas online (ya se trate de redes de acceso público o restringido) y offline; en función de la ubicación, entre terminales ubicadas en lugares públicos, aunque no necesariamente en centros de votación) y terminales privadas vinculadas remotamente a un centro de votación; y en función de la generación o no de comprobantes

---

2008.

171 ENGUEHARD, CHANTAL. 2014. “Ethics and Electronic Voting”. En *Ethicomp 2014 - Liberty and Security in an Age of ICTs*. Paris.

172 VOLKAMER, MELANIE. 2009. *Evaluation of Electronic Voting*. Lecture Notes in Business Information Processing 30. Berlín, Heidelberg: Springer.

173 BUCHSBAUM, THOMAS M. 2004. “E-Voting: International Developments and Lessons Learnt”. En *Electronic Voting in Europe: Technology, Law, Politics and Society*, editado por Alexander Prosser y Robert Krimmer, pp. 31-42. Lecture Notes in Informatics 47. Bonn: Gesellschaft für Informatik.

174 TRAVNÍČEK, MATEJ. 2014. “Electronic Voting: To Have or Not To Have?” *European Scientific Journal* 3 (febrero): 224-30.

175 KERSTING, NORBERT, y HARALD BALDERSHEIM. 2004. “Electronic Voting and Democratic Issues: An Introduction”. En *Electronic Voting and Democracy*, editado por Norbert Kersting y Harald Baldersheim, 3-17. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

humanamente legibles.<sup>176</sup> Sarais incluye los sistemas de tarjeta perforada y de reconocimiento óptico, y establece una clasificación en cuatro categorías: los sistemas presenciales en la estación de votación en que el elector se encuentra inscripto, los presenciales que admiten que cualquier elector registrado en la circunscripción electoral pueda votar, los presenciales en que cualquier elector puede votar independientemente del distrito de registro, y los sistemas de voto a distancia por cualesquiera redes de comunicaciones.<sup>177</sup> Lara Trucco no se aparta de la definición establecida por el Consejo de Europa, y propone además una división conceptual genérica entre sistemas presenciales y sistemas remotos.<sup>178</sup> Carlotto (2014, cit., p. 36 *et passim*) da una interpretación de sentido lato del voto electrónico como procedimiento electoral en el que se utiliza una aplicación mecanizada o informática en cualquiera de sus fases, y una interpretación más restringida que atribuye la condición de voto electrónico a cualquier forma de expresión del voto y del escrutinio que utilice componentes electrónicos.

Watts indica que el término se usa “para abarcar varios tipos diferentes de métodos de votación, y puede referirse a los medios electrónicos para emitir un voto y/o a los medios electrónicos de contar votos. La tecnología electrónica incluye tarjetas perforadas, sistemas de sufragio con reconocimiento óptico y el uso de máquinas de vota con registro electrónico directo. También puede cubrir la transmisión de votos a través de teléfonos, computadoras personales y la Internet.”<sup>179</sup>

En los Estados Unidos existe también un marco referencial jurídico bien definido, y además una larga tradición de análisis sobre las cuestiones de automatización de los procesos electorales, tanto por las complejidades de su sistema con fuerte superposición de elecciones (no son raros los *election days* en que los votantes deban emitir opinión sobre una treintena de cuestiones), cuanto porque los primeros sistemas mecanizados se instalaron en ese país a finales del siglo XIX. Probablemente el glosario más detallado de términos sobre el voto electrónico es el compuesto por Shamos,<sup>180</sup> que además contiene abundantes referencias a fuentes de legislación estadounidense, algunas de las cuales hemos citado más arriba. Allí se define “voto electrónico” como “un medio de votar en el cual uno o más pasos son llevados a cabo por equipo electrónico” (p. 89). Para “máquina de voto electrónico” adopta la definición legal de Louisiana, y en “sistema de voto electrónico” incluye las definiciones estatutarias de Nebraska y Dakota del Norte.<sup>181</sup>

176 OROFINO, ANGELO G. 2003. “L'E-vote”. En *E-Government. Profili teorici ed applicazioni pratiche del Governo digitale*, editado por Fulvio Sarzana di S. Ippolito, pp. 361–83. Piacenza: La Tribuna.

177 SARAIS, ALESSIO. 2008. *Democrazia e Tecnologie: Il voto elettronico*. Bologna: Esculapio.

178 TRUCCO, LARA. 2011. “Il voto elettronico nella prospettiva italiana e comparata” *Diritto dell'informazione e dell'informatica* 27 (1): 47–72.

179 WATTS, DUNCAN. 2010. *Dictionary of American Government and Politics*, p. 90. Edimburgo: Edinburgh University Press.

180 SHAMOS, MICHAEL IAN. 2011. *Glossary of Electronic Voting*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.

181 “Una máquina de voto que exhibe una boleta completa, en la que los votos son emitidos pulsando un botón indicador de voto en la superficie de la máquina o una máquina de votar que exhibe una boleta paginada, en la cual los votos son emitidos seleccionando un indicador de voto al tocar la pantalla o empleando as herramientas disponibles en el sistema de votación”

Alvarez y Hall:<sup>182</sup> se inclinan por un criterio informacional amplio: la acción del votante que convierte su selección en una cadena de señales electrónicas define la condición de voto electrónico. Así, expresan:

En nuestra definición, un dispositivo de voto electrónico es aquel en que el votante ingresa sus preferencias electrónicamente – sea moviendo algunas palancas mecánicas que registran el voto en el dispositivo (...) digitando selecciones en un sistema de votación con pantalla táctil, o usando cualquier otro método de ingreso para indicar un voto en un dispositivo de voto electrónico. Cuando usa tecnologías de voto electrónico, el votante interactúa con un sistema informático que traduce lo que aquel ingresa en una corriente electrónica de información que luego es de algún modo registrada y preservada para su posterior tabulación. Puede que la máquina de voto electrónico simplemente registre lo que el votante ingresó en algún tipo de dispositivo o dispositivos de almacenamiento (incluyendo medios removibles y no removibles); o que traduzca lo que el votante ingresó a una papeleta que es impresa para que el votante la verifique y la deposite en una urna; o que almacene electrónicamente lo que el votante ingresa y suministre una papeleta impresa que el votante puede verificar. En tanto las preferencias del votante estén siendo registradas por él en alguna corriente inicial de información electrónica, consideraremos a esto voto electrónico.

Charles Stewart III hace, en “Voting Technologies”, un ejercicio teórico de ubicar las tecnologías de votación en cuadrantes para mostrar que, en el contexto estadounidense, la mayoría de los sistemas permanece en una diagonal dada. Pero señala luego que es perfectamente posible imaginar una “máquina de voto electrónico que produzca una boleta de papel basada en las preferencias del votante (...) y que esa boleta de papel sea luego contada por otro dispositivo”, haciendo luego referencia a un producto de ese tipo, el ES&S AUTOMARK®.<sup>183</sup> Franklin y Myers han propuesto una metodología taxonómica que cubre todas las variantes de sistemas de voto electrónico presenciales conocidos, excluyendo expresamente los sistemas no electrónicos (voto manual y máquinas de palancas), los de gestión electoral (diseño, registro de candidatos, definición de elecciones), los de registro de electores y los remotos. El modelo comprende cuatro capas: la de tecnología de núcleo, la de componentes, la de interfaz del elector, y la de presentación de la boleta. La combinación de un elemento de cada capa define un tipo, aunque es igualmente posible

---

(LOUISIANA REVISED STATUTES, §18:1351(12)(b)).

“Un sistema de votación en el cual cada parte del proceso se hace electrónicamente” (NEBRASKA STATUTES §32-110.01). “Sistema de voto electrónico significa un sistema, o la combinación de sistemas de voto electrónico y dispositivos autorizados en este capítulo, que puede emplear un dispositivo de marcado en conjunto con boletas o el uso de una pantalla táctil u otro dispositivo de entrada de datos y equipo automático de tabulación para el registro, la tabulación y la cuenta de los votos en una elección” (North Dakota Century Code §16-1-06-12(5)).

182 ALVAREZ, R. MICHAEL, y THAD E. HALL. 2010. *Electronic Elections: The Perils and Promises of Digital Democracy*. Princeton, NJ: Princeton University Press; pp. 9-10

183 STEWART III, CHARLES. 2011. “Voting Technologies”. *Annual Review of Political Science* 14 (marzo): 353–78. Nótese que el caso “contradiagonal” que imagina el autor y ejemplifica con la máquina es&s aplica perfectamente al modelo de *vote électronique* belga, al de Oren *et al.* (2010) y a dos de los propuestos en De Cock y Preneel (2007) y, en buena medida, al aquí analizado (en el que los sufragios pueden ser contados en la misma máquina en que se emitieron o en una similar).

definir sistemas híbridos en los que interviene más de un elemento de una capa.<sup>184</sup>

En fuentes académicas menos frecuentadas, Olusola *et al.* siguen a Buchsbaum respecto de la polisemia de término “voto electrónico, y luego proponen una tipificación entre sistemas con presencia física de la autoridad electoral, y sistemas remotos bajo la sola influencia del elector; entre las modalidades de estos últimos, incluyen una muy infrecuente en otros autores: el uso de la interactividad de la televisión digital.<sup>185</sup> Hisamitsu y Takeda definen el término (como *e-voting*) como un método electoral que permite a los votantes registrar directamente datos electrónicos de su voto en un medio electrónico.<sup>186</sup>

Este estudio no es, ni pretende ser, una bibliografía comentada extensiva. Hemos escogido una muestra representativa del pensamiento académico alrededor de la definición de voto electrónico para cerrar la cuestión del cumplimiento del segundo párrafo del artículo 25; y, como puede observarse del amplio abanico de opiniones recogidas, ninguna permite inferir que el sistema que analizamos escape a la categoría de los sistemas de voto electrónico. Como tampoco es posible, como se ha mostrado más arriba, hacer dicha inferencia a partir del uso común del término, del Derecho comparado, ni de la intención del legislador, nos hallamos entonces ante una objeción fundamental al empleo del sistema escogido por la ciudad de Buenos Aires: no se ha dado cumplimiento a la norma legal que exige la aprobación de los sistemas de voto electrónico por mayoría especial de la Legislatura de la ciudad.



Copyright © 2015 Enrique A. Chaparro y Fundación Vía Libre. Este texto puede ser reproducido y distribuido libremente bajo las condiciones de la licencia *Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International*. Como excepción a la condición *NoDerivatives*, se permiten las traducciones de buena fe. Compuesto en software libre con tipos de la familia Garamond.

184 FRANKLIN, JOSHUA, y JESSICA C. MYERS. 2012. “Interpreting Babel: Classifying Electronic Voting Systems”. En *Proceedings of the 5th International Conference on Electronic Voting 2012*, editado por Manuel J. Kripp, Melanie Volkamer, and Rüdiger Grimm, pp. 244–56. Lecture Notes in Informatics 205. Bonn: Gesellschaft für Informatik.

185 OLUSOLA, OKEDIRAN OLADOTUN, OMIDIORA ELIJAH OLUSAYO, OLABIYISI STEPHEN OLATUNDE, y GANIYU RAFIU ADESINA. 2012. “A Review of the Underlying Concepts of Electronic Voting”. *Information and Knowledge Management* 2 (1): 8–20. La idea del uso de la TV digital surge de Buchsbaum (2004, cit.)

186 HISAMITSU, HIROKI, y KEIJI TAKEDA. 2007. “The Security Analysis of E-Voting in Japan”. En *E-Voting and Identity: First International Conference, VOTE-ID 2007, Bochum, Germany, October 4-5, 2007, Revised Selected Papers*, editado por Ammar Alkassar y Melanie Volkamer, pp. 99–110. Lecture Notes in Computer Science 4896. Berlín, Heidelberg: Springer.