

# LA VOTACIÓN ELECTRÓNICA



MAHMUD ALEUY  
PROYECTAMÉRICA

## BREVE MARCO CONCEPTUAL

Las nuevas tecnologías de información y comunicación se han masificado al inicio del siglo XXI, alcanzando incluso la esfera de los procesos políticos y sociales.<sup>1</sup> En este ámbito, han sido una herramienta útil de comunicación entre los gobiernos y los ciudadanos, pero también han facilitado los procesos electorales y, específicamente, el acto de votar (véase Araya y Porrúa, 2004).

Al ser el sufragio un acto esencialmente simbólico, no lo podemos restringir sólo a la emisión del voto. Hay que tener cuidado, además, en diferenciar el acto de votar por vías cibernéticas con el nuevo fenómeno conocido como *democracia digital*.

Es necesario considerar, en primer lugar, lo que entendemos por *voto electrónico*.<sup>2</sup> Juan Rial lo define en dos aristas, una amplia y otra restringida:

Una acepción amplia del concepto voto electrónico implica la referencia a todos los actos electorales factibles de ser llevados a cabo apelando a la tecnología de la información. Estos incluyen el registro de los ciudadanos, la confección de mapas de los distritos electora-

---

<sup>1</sup> Para aspectos relacionados con cuestiones técnicas, véase Hardings y Fuentes (2005); para aspectos sociales, Brunner (2003); y para cuestiones filosóficas, Lévy (2004).

<sup>2</sup> Un breve resumen y una amplia bibliografía de un conjunto de aspectos relacionados con la votación electrónica puede verse en Sarker (2005).

les, la gerencia, administración y logística electoral, el ejercicio del voto en sí mismo, culminando con los escrutinios, la transmisión de resultados y su certificación oficial. En una acepción restringida refiere exclusivamente al acto de votar [...] [En esta acepción] nos podemos referir al voto digital, entendiendo por tal a la posibilidad de votar utilizando internet, o al voto electrónico, realizado por medio de máquinas y programas que no están conectados a la Red de Redes (Rial, 2006).

Otros autores definen el mismo concepto como:

reproducción de los esquemas convencionales de votación, que emplean urnas y papeletas. En estos casos [...] el reto es diseñar protocolos que incorporen mecanismos de seguridad robustos para seguir proporcionando las garantías que actualmente tienen los votantes; entre ellas, las de que su voto ha sido adecuadamente tenido en cuenta y que no pueda relacionarse su nombre con la opción que eligió (Gómez y otros, 2006).

Al revisar estas definiciones y observar los resultados en algunos países donde este modelo se ha impuesto, algunos expertos llegaron a la conclusión que el proceso del voto electrónico tiene tres niveles o escenarios. El primer escenario es el clásico de votación:

en este escenario se englobarían tanto las votaciones mediante papeletas, como aquéllas que se sirven de tarjetas perforadas o de lectores ópticos. Estas experiencias no pueden ser consideradas como un sistema de voto electrónico propiamente dicho, pero hasta ahora, han sido una referencia para los distintos escenarios electrónicos que se han propuesto (Gómez y Carracedo, 2006).

En el segundo escenario encontraríamos aquellos que:

basándose en la forma de operar el método clásico, sustituyen alguno de sus elementos físicos y procedimientos manuales por algún tipo de sistema o de proceso electrónico. Estos sistemas serían los denominados propiamente como sistemas de voto electrónico. Entre estos posibles sistemas tenemos los que utilizan alguno o varios de los siguientes elementos: tarjetas magnéticas (para autenticar al votante o incluso para emitir el voto), urna electrónica (para la

recepción y recuento de votos), pantalla (tablero) de votación (para seleccionar la opción de voto elegida), cabina electrónica (para garantizar la privacidad), software de distintos tipos (para el proceso de escrutinio). En todos estos escenarios, los procesos por automatizar son los que se realizan comunmente en el colegio electoral, y que pueden ser sintetizados en tres: el primero es el de la autenticación del votante, el segundo es el proceso de votar propiamente dicho y el tercero, todo lo relativo a la gestión y procesamiento del contenido de la urna electoral.

Todos los componentes electrónicos utilizados en estos escenarios, tratan de automatizar alguno de estos procesos (Gómez y Carracedo, 2006).

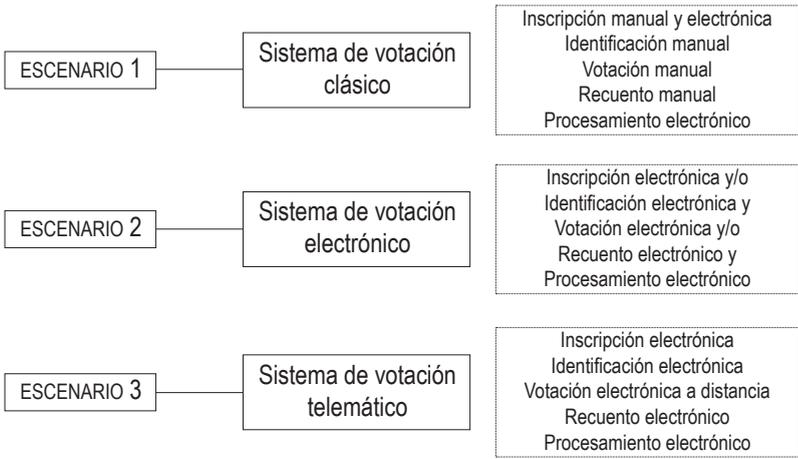
El tercer escenario, considerado:

el nivel más avanzado en la automatización del proceso de votación sería el determinado por los sistemas de votación que hacen uso de las redes telemáticas y que podríamos denominar como *voto telemático*.<sup>3</sup> En éstos, la urna no se encuentra a la vista del votante (caso del voto electrónico antes citado), sino que se relaciona con un agente telemático ubicado físicamente en un lugar remoto, al igual que el resto de los agentes que intervienen en la supervisión del sistema. Aquí podríamos distinguir dos grupos: los que utilizan las redes telemáticas (públicas o privadas) para la interconexión de los distintos colegios electorales, o bien los que proponen la votación desde la casa (normalmente a través de Internet). En los escenarios del primer grupo, el elector tiene que desplazarse hasta el colegio electoral (o centro equivalente de votación) para emitir su voto. El uso de redes telemáticas para la interconexión de los colegios electorales y el organismo encargado de la supervisión final permite una rápida recolección de los datos y una expedita publicación de los resultados.

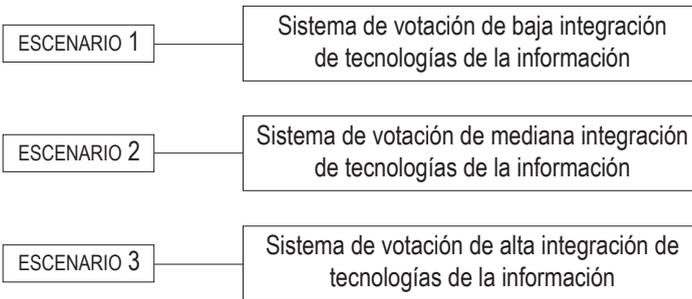
En resumen:

---

<sup>3</sup> Para detalles del tránsito de voto electrónico a telemático, véase Gómez, Moreno y Pérez (2006).



O bien:



La propuesta de un Sistema de Votación a través de la red que llegue a tener aceptación por parte de los ciudadanos, deberá, al menos, ofrecer las mismas garantías que nos brinda el sistema tradicional de voto, que además permite llevar a cabo un recuento visible que puede ser revisado manualmente.

El segundo grupo, votación desde casa a través de Internet, es el más atractivo desde un punto de vista tecnológico, pero es más vulnerable debido a los problemas de seguridad que plantea (venta de votos, coacción, monitoreo clandestino, denegación abusiva del derecho a voto y entrega de resultados finales oficiales distintos de los verdaderos). Además, desde un punto de vista sociológico, plantea serios interrogantes debido, en gran parte, a lo que puede significar el que no todo el mundo tenga las mismas oportunidades de acceso.

De todo lo anterior se deduce que es fundamental que las propuestas de sistemas de votación telemática que aspiren a ser utilizadas a gran escala, ofrezcan respuestas a estas inquietudes (Gómez y Carracedo, 2006).

Con respecto a las formas de votación electrónica se pueden identificar dos modelos: el modelo norteamericano, que apuesta por aumentar la democracia directa, es decir, que Internet se convierta en el instrumento que multiplique la participación de los ciudadanos en la política, y el modelo europeo, que se contenta con utilizar Internet para mejorar la democracia representativa, es decir, consultando a los ciudadanos, pero abriendo menos instancias de decisión directa para ellos (Elizondo, 2006).

Dentro del modelo norteamericano nace el controvertido concepto de *democracia digital*:

Bajo este término tan sugerente, con frecuencia se hace únicamente referencia a servicios más o menos sofisticados ofrecidos por las Administraciones, tendientes a facilitar las gestiones ciudadano-administración. Dentro de esta categoría se pueden englobar desde los sistemas más básicos que proporcionan exclusivamente acceso a la información (Ej. información sobre becas) hasta los sistemas más sofisticados de ventanilla electrónica o ventanilla única que permiten sustituir los trámites presenciales por trámites realizados por vía telemática (Ej. tributación de impuestos por Internet).(...) Sin embargo, también el término Democracia Digital hace referencia a los sistemas que proporcionan un cauce de participación ciudadana para la toma de decisiones<sup>4</sup>. Estos sistemas se articulan, en su forma más simple, a través de encuestas y votaciones telemáticas, habitualmente sobre temas muy cercanos a los ciudadanos. La categoría más avanzada y completa de estos sistemas participativos incluye el empleo de plataformas telemáticas para permitir a los ciudadanos participar en debates y expresar su opinión sobre los temas que más directamente les atañen, con el objetivo primordial de que su voz sea escuchada y considerada cuando se alcancen las conclusiones finales (Gómez y otro, 2006).

---

<sup>4</sup> Véase ponencia de Noé Cornago, «El debate sobre la democracia electrónica como síntoma: hacer un replanteamiento del problema», Bilbao, 2003.

Este concepto también tiene detractores que indican que la esencia del concepto de democracia no recae solamente en la acción de votar y transparentar información gubernamental, por ende es bastante ambicioso denominarlo *democracia*. Además, observan que:

la problemática sociopolítica generada de forma directa por la implantación masiva de servicios telemáticos es lo que denominamos *estratificación digital*,<sup>5</sup> que se centra en el estudio de los discursos y prácticas asociadas con las desigualdades y diferencias en el acceso a computadores, infraestructura de entrada a la red y adquisición de conocimientos, que se dan entre las distintas clases sociales, dependiendo también de situaciones como etnia, género, nivel educativo, etc. En inglés, este campo de estudios es conocido como *digital divide*. Este término ya es centro de una fuerte polémica a causa de su falta de precisión: es vago y no abarca la complejidad del problema. En español, ha empezado a traducirse como «brecha digital», denominación que mantiene las limitaciones y carencias del término inglés. A nuestro juicio, el término *estratificación* aquí propuesto refleja más claramente la multiplicidad de factores que implica y su jerarquización social (Gómez y otros, 2006).

Para llevar todo esto a la práctica se debe entender también cuáles son los sistemas posibles para su implementación. Los sistemas pueden ser totalmente integrados por componentes electrónicos y/o digitales, o parcialmente computarizados, manteniéndose el carácter manual del resto de las operaciones. Los sistemas integrados de votación electrónica implican que el proceso de identificación del ciudadano, el acto del voto, el escrutinio y la transmisión de datos se haga con máquinas electrónicas y medios digitalizados. Hasta hoy, ningún país ha llegado a este nivel. En los sistemas que usan parcialmente tecnologías electrónicas existen varias posibilidades y hay varios ejemplos de su aplicación. El caso más común es la transmisión de resultados en base al uso de líneas telefónicas, de fax, eventualmente de teléfonos satelitales, procesándose los datos mediante computadores. Todo el resto de la tarea es manual. La gran mayoría de los procesos electorales del mundo cae en esta categoría, por lo que que-

---

<sup>5</sup> José Cariacedo, «Explorando la estratificación digital. Jerarquías y desigualdades en las sociedades de la información», 2002.

dan muy pocas naciones que esperan el resultado del recuento oficial manual para hacer la comunicación correspondiente al público.

El uso de máquinas *ad hoc* para votar, denominadas MaVoGED (máquinas de votar de grabación electrónica directa o por su sigla en inglés DRE, VM) ya se ha impuesto en varias circunscripciones de los estados de Estados Unidos, así como en Brasil.

Para la transmisión de resultados se utiliza internet con diversos tipos de conexión, telefonía tradicional, o celular o satelital, además de los sistemas tradicionales de transporte directo de los datos. El procesamiento de los mismos requiere el uso de programas de conteo *ad hoc* y que se realicen las operaciones correspondientes para la adjudicación de cargos, de acuerdo a las normas legales vigentes y conforme a las instrucciones impartidas por el programa correspondiente.

La necesidad de desarrollar nuevos sistemas para identificar de manera más precisa al votante ha pasado a ser una de las tareas de hoy. Actualmente la emisión de documentos con códigos de barras o códigos magnéticos no mejora en mucho los niveles de identificación respecto a la mera constatación visual de una persona y su documento que puede tener una fotografía. Para quien no tiene un entrenamiento específico (y normalmente los miembros de una mesa de votación no pueden adquirirlo para cumplir su función por sólo un día) es muy difícil afirmar que la persona que presenta un documento es la misma que la indicada por los datos allí estampados. Al pasar una banda magnética o un código de barras por un escáner pueden aparecer en la pantalla los datos de ésta, o simplemente indicar que la tarjeta pasada corresponde a una persona registrada. Claro que el sistema permite que esa tarjeta presentada sólo puede usarse una vez.

Un sistema «seguro» implicaría la comprobación *in situ* de datos biométricos, por ejemplo, la constatación de las huellas digitales mediante su escaneo para confrontarlas con las registradas al momento de ingresar al padrón, o el registro del iris del sujeto que se presenta a votar. Pero estos sistemas son todavía muy caros y aún lentos para identificar poblaciones numerosas, porque implican contrastar los datos de cada individuo en el registro de la base de datos y luego contra todo el universo registrado, para evitar que se vote más de una vez.

Para procesar escrutinios se puede apelar al uso de escáneres y máquinas que reconocen marcas. Normalmente consisten en círculos, óvalos, rectángulos o cuadrados rellenos con tinta o grafo que indican las opciones del elector. Hecho el reconocimiento, la máquina almacena los datos. En varios de los exámenes de control masivo realizados en universidades o institutos secundarios también se suele utilizar este mecanismo. La máquina «lee» las marcas y al finalizar el acto electoral totaliza y trasmite los resultados. Como hay un respaldo en papel, dado que se guardan las boletas escaneadas, se puede comprobar si el conteo electrónico corresponde al total registrado en el papel.

Todo organismo electoral debe cumplir con requisitos básicos para asegurar la integridad del proceso. La igualdad supone una persona un voto. La accesibilidad implica que todos los ciudadanos deben tener la posibilidad de votar y también de ser candidatos de acuerdo con las normas constitucionales y legales existentes. Debe asegurarse que el voto sea secreto. El proceso debe ser transparente y abierto a la observación de todos los ciudadanos. El proceso electoral no debe favorecer a ninguna fuerza partidaria o candidato sobre otros, debe garantizar la neutralidad. La simplicidad es necesaria de modo que la instrucción del votante sea mínima para evitar errores. Flexibilidad y movilidad son requeridas, el sistema debe ofrecer alternativas para quienes viajan y para quienes tienen problemas físicos, de modo de no negarles el derecho a voto. El proceso debe cumplir con el principio de verificabilidad, debe ser auditable en cada una de las etapas de su funcionamiento. También la rapidez en el recuento y transmisión de resultados confiables en el menor tiempo posible para no crear incertidumbre en el ámbito político, son esenciales. El sistema debe evitar la rápida obsolescencia de modo que asegure durabilidad a un costo razonable, permitiendo que los métodos de votación electrónica sean «mejorables» (posibilidad de *upgrade*).

Dado que una elección no es un estudio basado en los principios de las muestras probabilísticas, sino una consulta a un universo definido, el recuento de la totalidad de los ciudadanos habilitados para votar debe generar un resultado sin margen de error. El resultado debe ser exacto, reflejando la voluntad precisa del cuerpo electoral. Debe expresar sin errores cuál fue la voluntad de los ciudadanos votantes, sin ninguna alteración. Los sistemas electrónicos, al eliminar

opciones dudosas que normalmente se presentan en sistemas manuales (doble voto, voto fuera de los lugares en que debe marcarse, boletas defectuosas o arruinadas, etc.), permiten superar este inconveniente. Pero, sin embargo, los problemas de seguridad de los sistemas electrónicos pueden ser importantes (Rial, 2006).

#### NUEVAS FORMAS DE VOTACIÓN

##### **a) Sistemas de voto electrónico mediante aparatos situados en los colegios electorales<sup>6</sup>**

Estos sistemas incorporan aparatos que se instalan en los colegios electorales. El votante sigue desplazándose hasta allí físicamente. También tiene la asistencia y el control del personal del recinto de votación. Esto implica, entre otras cosas, que la etapa de identificación, autenticación y validación seguirá realizándose de forma convencional. A continuación se exponen los tres grandes tipos de sistema que se aplican hoy en día en algunas democracias occidentales:

*Sistema de votación mediante tarjeta perforada.* El elector al expresar su preferencia debe perforar su opción en una tarjeta a través de un aparato (no electrónico, sino más bien mecánico). En un segundo momento, la tarjeta es introducida en una urna-tabulador capaz de realizar el recuento de las perforaciones asignadas a cada opción. Este sistema es todavía muy utilizado en varios estados norteamericanos, a pesar de haber quedado bastante obsoleto.<sup>7</sup>

*Sistemas de voto mediante un aparato lector.* Es la evolución del sistema anterior. Se trata de aparatos capaces de «leer» marcas realizadas

---

<sup>6</sup> Un interesante punto de vista de sustitución de los sistemas electrónicos por ser considerados poco confiables es la propuesta del uso del sistema Braille que se puede ver en <[www.votoaccesible.com](http://www.votoaccesible.com)>.

<sup>7</sup> El escándalo que tuvo lugar en las elecciones presidenciales en dos condados de Florida puso de manifiesto sus carencias. En aquella ocasión, un mal diseño de la presentación de las opciones que se muestran al votante para la perforación, generó confusiones y muchos electores establecieron una opción errónea emitiendo su voto por un candidato no deseado.

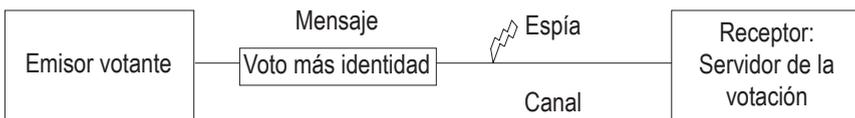
por el votante en una papeleta con un bolígrafo. Es el mismo sistema utilizado para el tratamiento de algunas loterías o tests. En este sistema podemos decir que tampoco el votante entra en contacto directamente con la tecnología. Pero sí su papeleta —que sigue siendo de formato papel— se introduce en el aparato lector y de recuento. Actualmente, el aparato lector ha sido desarrollado de manera que ya no sólo reconoce cruces o marcas, sino también caracteres como números (que permitirían ordenar opciones) o incluso palabras.

*Sistemas de voto mediante aparatos de grabación directa.* Con este tipo de sistema el votante entra totalmente en contacto con la tecnología en todas las fases de la emisión de su voto. Se trata de aparatos similares a los cajeros automáticos, en los que el elector establece sus preferencias gracias a una pantalla táctil o a una pantalla y un teclado. En algunos casos, el propio aparato registra el voto. En otras, el voto se graba en un soporte externo que el votante ha introducido previamente en el aparato (por ejemplo, una tarjeta magnética). Tras emitir su voto, el elector utiliza su tarjeta a modo de una papeleta tradicional, introduciéndola en una urna, que a su vez será un aparato lector de tarjetas magnéticas y que realizará el recuento.

Variantes de este sistema son utilizadas actualmente en países como Bélgica, Australia o Brasil, entre muchos otros.

## b) Sistemas de voto electrónico remoto

Este segundo gran tipo de sistema de votación electrónica es el que prevé que el votante no deba desplazarse hasta el colegio electoral y pueda emitir su voto a través de la red. Puede tratarse de una red interna y controlada por la propia institución que organiza la elección, o puede realizarse la votación desde cualquier plataforma conectada a internet (principalmente un ordenador, pero también una agenda electrónica o un teléfono móvil). Todos estos sistemas han sido diseñados a partir del siguiente esquema básico:



Se deben establecer un conjunto de procedimientos (llamados protocolos) en las transmisiones a través del canal, que permitan que el voto del emisor llegue al receptor sin ser atacado por el «espía»: hay que impedir que el voto pueda ser alterado en su contenido o simplemente eliminado a media transmisión. Además, a diferencia de las votaciones electrónicas en los colegios electorales, en esta ocasión el votante no está presente físicamente, por lo que debe poder identificarse de manera eficaz, sin vulnerar por ello su derecho al voto secreto (Cantijoch Cunill, 2005).

Actualmente existen tres grandes esquemas diseñados a estos efectos:

*Esquema de seguridad limitada al protocolo SSL (Secure Socket Layer).* Se trata del sistema más simple de cara al votante que interactúa con el ordenador sin grandes dificultades. Sin embargo, no garantiza la máxima seguridad en el tratamiento de los votos una vez recibidos por el servidor. Este sistema fue utilizado en las elecciones primarias del Partido Demócrata de Arizona, en marzo de 2000. Fue la primera (y única) gran experiencia vinculante de voto electrónico remoto. A pesar de las limitaciones en términos de garantías de seguridad, la experiencia fue considerada todo un éxito por sus organizadores.

*Esquema que utiliza funciones homomórficas.*<sup>8</sup> Este sistema ofrece mayores medidas de seguridad que el anterior, ya que el votante envía su mensaje-voto codificado y el recuento se realiza sin descodificar, de manera que en ningún caso se vulnera el secreto del voto. Sin embargo, para poder realizar esta codificación, el elector debe haber instalado en el ordenador un complejo programa con anterioridad. Este sistema se probó en las elecciones primarias del Partido Republicano de Alaska, en enero de 2000. No obstante, dada la molestia y dificultad previas, muy pocos votantes accedieron a utilizar el voto electrónico.

---

<sup>8</sup> Un estudio técnico detallado de la aplicación de estas funciones a las elecciones se puede ver en la tesis de Claudia García Z., *Diseño y desarrollo de un sistema para elecciones electrónicas seguras (SELES)*, Ingeniería Electrónica, Instituto Politécnico Nacional, México, 2005.

*Esquema que utiliza canales anónimos.*<sup>9</sup> Se trata también de un esquema bastante seguro pero a la vez complejo. Se intenta salvaguardar la identidad del votante ocultando el origen de los mensajes que recibe el servidor. (Igualmente, el votante debe poder identificarse mediante algún tipo de autorización emitida previamente.) Este sistema está todavía en fase de desarrollo ya que, como en el caso anterior, los requisitos previos resultan todavía demasiado complejos para el votante. No obstante, ya se han realizado diversas experiencias piloto para probar su utilidad. Entre ellas, hay que destacar la que tuvo lugar en la Universidad Autónoma de Barcelona, en la facultad de Ciencias Políticas y Sociología, con motivo de las elecciones de Rector en marzo de 2002.

#### MODELOS APLICADOS EN DISTINTOS PAÍSES

##### **Modelo brasileiro: en busca de eliminar el fraude electoral**

Este país aprobó en octubre de 1995 la Ley Electoral, que marca las directrices del voto electrónico con la intención de eliminar el fraude electoral y reducir el tiempo de escrutinio. El nuevo sistema de votación, basado en urnas electrónicas, se probó en la votación para alcaldes y concejales, realizadas en octubre y noviembre de 1996 en 50 ciudades de Brasil. En 1998, la modalidad del voto electrónico se extendió a 520 ciudades, y en el año 2000 se puso en marcha el voto electrónico total, que abarca desde la identificación de los electores hasta la publicación del resultado final. En las últimas elecciones celebradas en octubre de 2000 han votado por este sistema 109 millones de electores.

Este proceso de votación se lleva a cabo a través de una especie de cajero automático, dotado de un monitor, en el que van apareciendo los candidatos y donde los votantes pueden realizar su selección oprimiendo un botón. Al finalizar la jornada electoral se bloquea la urna mediante una clave y automáticamente se imprime una copia de los resultados, a la vez que se obtiene un disquete que se lleva de inmediato a un Centro de Recuento para su cómputo.

---

<sup>9</sup> Para ver desarrollos sofisticados sobre este tema se pueden consultar los trabajos de Ingeniería criptográfica de A. Peinado, J. Muñoz y otros, disponibles en <[www.campusvirtual.uma.es](http://www.campusvirtual.uma.es)>.

### **Modelo belga: los pioneros del sistema en Europa**

En 1991 se inició en Bélgica el fenómeno del voto electrónico con una prueba piloto en el cantón de Verlaine. El método empleado es el de tarjeta con banda magnética que es entregada a cada elector en el momento de su identificación. Posteriormente, éste graba su opción de voto, utilizando para ello una cabina electoral que dispone de una pantalla en la que se presentan las distintas opciones, y un lápiz óptico con el que se realiza su selección. Después, acude a la Mesa Electoral donde se introduce su voto en la urna. Como resultado de las pruebas realizadas, se ha ido sustituyendo el sistema tradicional de voto mediante papeleta por el de tarjeta magnética. En las últimas elecciones municipales, celebradas el pasado 8 de octubre de 2000, este procedimiento fue usado por el 44% de los electores, no estando todavía extendida su aplicación a todos debido al coste que supone la implantación del sistema.

### **Modelo estadounidense: experiencias de distintos tipos en cada Estado Federal**

Estados Unidos ha sido, sin duda, el país pionero en el desarrollo de sistemas de voto electrónico. La utilización de los ordenadores en los procesos electorales se remonta a 1964, cuando cinco estados hicieron uso de ellos para votar. Su presencia desde entonces ha ido en aumento, calculándose que en las elecciones presidenciales de noviembre de 2000, el 69% de los votantes lo hizo por vía electrónica, mediante variados y anticuados mecanismos, como la tarjeta perforada, el voto óptico y la máquina electrónica de registro automático.

Sin embargo, diversos factores han cuestionado en numerosas ocasiones la validez de estos sistemas: la falta de control administrativo, la confianza ciega que se deposita en los expertos que supervisan los procesos, en lugar de que sean los representantes o autoridades electorales los que lo supervisen, los fallos detectados en la programación de los sistemas de votación electrónica, la falta de mecanismos de transparencia, etcétera.

Existen casos destacables de fallas en los sistemas de votación, siendo el más reciente y bullado de todos el que tuvo lugar en las elecciones presidenciales en el estado de Florida, donde la falta de

normativa y control permitió que muchos votantes que emplearon el método de tarjeta perforada no pudieran saber con certeza qué opción era la que habían marcado.

En 1996, el Partido Reformista<sup>10</sup> estadounidense en las elecciones a Gobernador, puso el voto a través de Internet a disposición de los miembros del partido que no podían acudir a la convención, aunque con garantías de seguridad limitadas, ya que no aseguraba el anonimato del voto. Desde entonces se han venido realizando en el país diversas experiencias análogas, con resultados no tan prometedores como se esperaban en cuanto a participación ciudadana y aceptación del sistema. En el año 2000, el Partido Demócrata de Arizona también ofreció la opción de voto por Internet en sus primarias presidenciales. Esta ha sido la única elección gubernamental a gran escala de carácter vinculante. En el estado de California, la Secretaría de Estado convocó a la *Internet Voting Task Force* para estudiar la posibilidad de emplear Internet para llevar a cabo las elecciones en California. Se reunieron expertos en el campo de seguridad, legislación y participación ciudadana y elaboraron un informe. Este informe recoge los requisitos de seguridad exigibles al nuevo sistema de votación y pone de relieve la necesidad de avanzar con cautela en el proceso de introducción del nuevo sistema de votación, ya que la posibilidad de amenazas o *pirateo* pondrían en peligro el esfuerzo realizado. Sin embargo, afirma que, a pesar de los retos que supone el desarrollo del nuevo sistema, es técnicamente posible utilizar Internet para desarrollar un método de votación, al menos tan seguro como los sistemas actuales.

### Venezuela: implementación de un modelo con malos resultados

Este país ha incluido en el Reglamento General Electoral las instrucciones para que el proceso de votación, escrutinio y publicación de resultados del proceso de votación se realicen de manera automática. A diferencia del caso de Brasil, dicho Reglamento no especifica el funcionamiento de ninguna máquina de voto en particular.

---

<sup>10</sup> El Partido Reformista es un partido independiente, que tiene representación en al menos doce estados federales estadounidenses. Es de tendencia liberal y en la última elección apoyó a George W. Bush.

En las pasadas Elecciones Municipales de 2000 se confió a una empresa española la automatización del proceso de votación. Con este sistema, el elector emite el voto en la urna electrónica y automáticamente se acumula para su recuento y difusión sin intervención humana. Este método tiene como característica singular que es auditable por empresas y organizaciones externas al proceso electoral. Sin embargo, las primeras implantaciones de voto electrónico en los procesos electorales venezolanos no han sido muy afortunadas y han estado plagadas de problemas, básicamente motivados por la desconfianza hacia los resultados obtenidos.

#### RIESGO DEL VOTO ELECTRÓNICO

El voto electrónico *on-line* remoto, *e-vote* o *i-vote* (voto por internet) ha crecido a partir de una formulación tecnológica y matemática bastante sólida.

Los algoritmos desarrollados hace unos veinte años soportan los principios criptográficos más importantes de los protocolos de voto electrónico. A lo largo de los años se han ido desarrollando los requisitos de seguridad para mejorar la efectividad de estos protocolos.

El voto electrónico es similar al voto tradicional pero basado en computadoras, redes de comunicaciones electrónicas y protocolos criptográficos. Es de esperar que esta forma de proceso de votación pueda llegar a ser más rápida, barata, conveniente y también en el futuro más segura. La actividad en el campo del voto electrónico está creciendo rápidamente. Existen más y más proyectos piloto; por ejemplo, las elecciones primarias presidenciales de Arizona *Democratic Party* realizadas en marzo del 2000, donde casi el 50% de los votos se hizo vía internet. Existen diversas compañías como *comovote.com* que ofertan infraestructuras para realizar el voto electrónico; también proyectos de estudio de la Unión Europea (véase [www.eucybervote.org](http://www.eucybervote.org)), y un exhaustivo estudio sobre el voto electrónico por internet apoyado por la Fundación Nacional de Ciencia Norteamericana ([www.internetpolicy.org](http://www.internetpolicy.org)). Todas estas actividades, aunque permiten vislumbrar un importante crecimiento evolutivo, no ocultan el hecho de que la votación electrónica aún está en sus primeras fases de desarrollo. Persisten todavía muchas cuestiones

acerca de la seguridad, factibilidad, escalabilidad, coste, modelos de negocio, estándares, además de consideraciones legales, políticas y sociales por resolver (véase Areitio, 2003).

### Requisitos de seguridad para el voto electrónico

*Autenticación.* Sólo los votantes autorizados pueden votar. Hay que resaltar que, en principio, consideramos aquí el concepto de voto y votante en sentido amplio, válido también para aquellos escenarios en los que un voto puede ser una opinión o una propuesta.

*Fiabilidad.* No se puede producir ninguna alteración fraudulenta de los resultados de la votación. Si se trata de una elección de representantes o de algún tipo de consulta sobre opciones predeterminadas, los votantes no pueden votar más de una vez, restricción que, en principio debería de acotarse de forma distinta en otros escenarios de participación.

*Veracidad de la votación.* De manera que si se descubre algún defecto en la publicación de los resultados, existan mecanismos para probar el fraude. Esta característica se puede considerar como una prueba global de la fiabilidad.

*Anonimato.* No se puede relacionar un voto con el votante que lo ha emitido. Este es un requisito que aparece en casi todos los posibles escenarios. Su cumplimiento suele conllevar, o bien el concurso de varias TTP, o el uso de mecanismos criptográficos avanzados basados en firmas ciegas, secreto dividido, etcétera. El uso de tarjetas inteligentes de diseño específico puede aportar soluciones interesantes para escenarios sensibles como son los de elección entre propuestas predefinidas.

Un requisito que resulta difícil de cumplir con los actuales sistemas de votación con papeletas e interventores es el de un hipotético anonimato en relación con la abstención. Si fuese requerido, significaría que se puede conocer cuántos y qué votan pero no quiénes participan. Este es un caso típico que requeriría una modificación de la normativa electoral, pero que en muchos ámbitos representaría una

mejoría notable de democracia y de libertad individual. Al contrario, no sería de aplicación en ámbitos en los cuales el voto además de un derecho es una obligación.

*Imposibilidad de coacción.* Ningún votante debe ser capaz de demostrar qué voto ha emitido. De esta forma se impide la compra masiva de votos y la presión sobre los electores, ya que la persona que desea influir sobre otra u otras no puede obtener garantía del resultado de su acción.

*Verificación individual.* Cada votante deberá poder asegurarse de que su voto ha sido considerado adecuadamente, de forma que el elector pueda obtener una prueba palpable de este hecho. Definida de esta forma, puede aparecer una cierta contradicción con el requisito de imposibilidad de coacción. Cuanto más explícita es la verificación más riesgos de presión pueden aparecer. No obstante, se pueden diseñar mecanismos no exclusivamente telemáticos que hagan compatibles ambos requisitos. En el sistema convencional, el votante sabe lo que vota, y confía que será contabilizado correctamente cuando comprueba que es introducido en la urna (verificación). Si usa la cabina, conforme a como está previsto para ejercer su voto, no hay peligro evidente de coacción. Como puede intuirse, un estudio mínimamente riguroso del balance entre los requisitos de *verificación* y *coacción* requeriría la inclusión y análisis de más parámetros dependiendo de los distintos condicionantes sociales. En escenarios de participación mediante la emisión de votos razonados, la prueba de verificación es inmediata al comprobar el participante que su aportación está reflejada y tenida en cuenta en el proceso de discusión.

*Neutralidad.* Todos los votos deben permanecer en secreto mientras no finalice el tiempo de la elección. De este modo, los resultados parciales no afectarán la decisión de los votantes que no han depositado su voto. Una expansión del actual sistema de democracia representativa es posible merced a la implantación de esquemas telemáticos de voto electrónico. Se abre una plétora de posibles modificaciones dentro del propio sistema representativo (de las que aquí adelantamos tan sólo dos ejemplos), que serían impracticables en los siste-

mas convencionales, debido a la complejidad y coste de gestión que conllevarían.

Éste es el caso de las listas abiertas y ponderadas. Este sistema permite combinar en una misma «papeleta» la elección de candidatos de varios partidos. Es similar al proceso de votación para el Senado, sólo que estableciendo jerarquías entre los votados. Por otra parte, en el caso de la elección de representantes, las reglas del juego podrían ser distintas en función del tamaño de la colectividad de que se trate, de tal manera que, cuanto más reducida sea ésta, más coyuntural y condicionada podría ser la elección de un delegado o representante.

Se puede implantar un sistema de discusión y evaluación permanente, en el cual se tendría capacidad para revocar cargos que se considere que no cumplen adecuadamente con las tareas que les fueron asignados.

## CONCLUSIONES

Las innovaciones tecnológicas abren y cierran puertas para potenciar los derechos cívicos. La implantación de sistemas de votación y democracia electrónica deben servir no sólo para garantizar que sean respetados los derechos y salvaguardas actualmente reconocidos en los esquemas de votación convencionales, sino para aprovechar las nuevas posibilidades que ofrecen las redes telemáticas, conseguir mayores niveles de participación y decisión.

Entre los muchos desafíos que enfrenta el país al inicio del siglo XXI está el cómo perfeccionar el sistema democrático imperante. Así, la construcción de nuevos canales de participación resulta ineludible, sobre todo cuando el desarrollo tecnológico y de redes de comunicación está cada vez más al alcance de la gente.

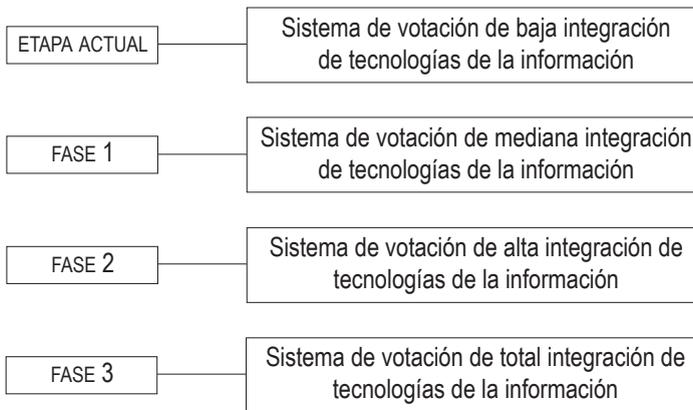
Chile, a pesar de su geografía y extensión, está alcanzando aceleradamente un grado significativo de *redificación*, ya sea desde el sector privado, a través de compañías de comunicación, financieras o de televisión por cable o desde el Estado. Todos ellos van tras el mismo objetivo: *hipervincular* a los chilenos más allá de su ubicación geográfica.

Paralelo a lo anterior, el desarrollo de las tecnologías de microondas y satelital terminará en el corto plazo con la materialidad del

«cableado», uniendo cada punto de la red sin importar la distancia existente y a un menor costo. De esta manera, los avances tecnológicos permitirán integrar a todo el país reforzando la democracia, ya que se posibilita conocer la opinión y resolver problemas específicos locales en tiempo real.

De esta forma, la *democracia virtual* adquiere dos dimensiones concretas: la oportuna participación de la gente en los asuntos públicos, y la dimensión más clásica de la democracia como es la elección de las autoridades.

En síntesis, inscripción automática, consultas populares, plebiscitos y elecciones a todo nivel, aparecen como los espacios naturales de instalación de nuevas tecnologías, fortaleciendo y acercando la democracia a la gente, en transparencia, tiempo real, eficacia, eficiencia, costos y diversidad temática. El proceso general se puede abordar en las fases que se indican a continuación.



Finalmente, para Chile es una oportunidad comenzar a resolver la ecuación entre participación política ciudadana y decisiones públicas. Cuanto antes iniciemos este proceso, más pronto lograremos niveles de inclusión que sólo pueden beneficiar a nuestra democracia.

#### REFERENCIAS

SARKER, Partha Patrim. (2005). Gobernanza electrónica. Disponible en <[www.ub.es](http://www.ub.es)>.

- CANTIJOCH CUNILL, Marta. (2005). El voto electrónico. ¿Un temor justificado? *Revista Textos de la CiberSociedad*, 7. Disponible en <[www.cibersociedad.net](http://www.cibersociedad.net)>.
- HARDINGS, Jens y Alejandro FUENTES. (2005). Informe de Investigación sobre software libre e innovación en tecnologías de la información.
- BRUNER, José Joaquín. (2003). *La educación al encuentro de las nuevas tecnologías*.
- LÉVY, Pierre. (2004). *Ciberdemocracia. Ensayo sobre filosofía política*.
- ARAYA, Rodrigo y Miguel PORRÚA. (2004). *América Latina Puntogob. Casos y tendencias en gobierno electrónico*. Santiago: Flacso.
- RIAL, Juan. (2006). Modernización del proceso electoral: el voto electrónico. Observatorio electoral. Disponible en <[www.observatorioelectoral.org/biblioteca/?bookID=26&page=11](http://www.observatorioelectoral.org/biblioteca/?bookID=26&page=11)>.
- GÓMEZ, Ana y otros. (2006). Planteamientos sobre voto electrónico y Democracia Electrónica. Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Complutense de Madrid.
- GÓMEZ, Ana y Justo CARRACEDO. (2006). Del voto electrónico al voto telemático: clasificación y valoración de las propuestas existentes. Universidad Politécnica de Madrid.
- GÓMEZ, Ana, J. MORENO y E. PÉREZ. (2006). Del voto electrónico al telemático: El proyecto VOTESCRIPT.
- ELIZONDO, Macarita. (2005). Voto electrónico. Antecedentes y despliegue. Votobit 27 de mayo. Disponible en <[www.votobit.org/lallave/macarita.html](http://www.votobit.org/lallave/macarita.html)>.
- GÓMEZ, Ana, Sergio SÁNCHEZ y otros. (2005). Aplicación para escenarios de participación ciudadana. Diseño de plataforma de Democracia Digital. Votobit 24 de junio. Disponible en <[www.votobit.org/lallave/plataforma.html](http://www.votobit.org/lallave/plataforma.html)>.
- AREITIO, Javier. (2003). Riesgos tecnológicos del voto electrónico online, por Internet y mecanismos criptográficos. Seguridad en Redes, Universidad de Deusto.