



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales

Grado en Economía

Voto electrónico: viabilidad y
repercusiones
socioeconómicas

Presentado por:

Michal Mikolaj Kinel

Tutelado por:

Miguel Martínez Panero

Valladolid, 26 de junio de 2014

CONTENIDO

1. Introducción.....	4
1.1 Objetivos de estudio.....	5
1.1.1 Generales	5
1.1.2 Específicos.....	5
2. Metodología.....	5
3. Definición del voto electrónico.....	6
4. De ciberpolítica a ciberelecciones	7
5. El voto electrónico en práctica.....	9
5.1 Ejemplos prácticos de la implantación del voto electrónico	9
5.1.1 Bélgica	10
5.1.2 Estonia.....	10
5.1.3 Suiza	11
5.1.4 Brasil.....	11
5.1.5 Estados Unidos.....	11
5.1.6 Otros países.....	12
5.2 Métodos de votación electrónica.....	12
6. Retos del voto electrónico	15
6.1 Importancia del voto anónimo	15
6.1.1 Voto anónimo en la teoría de las decisiones sociales	16
6.1.2 Conservación del anonimato en el voto electrónico	16
6.2 Seguridad informática	17
6.3 Implantación del sistema de voto electrónico.....	18
6.3.1 Costes económicos	19
6.3.2 Costes sociales	21
7. Beneficios del voto electrónico	22
7.1 Beneficios económicos.....	23

7.2 Beneficios sociales	24
7.3 Otros.....	27
7.3.1 Recuento de Borda	28
7.3.2 Juicio Mayoritario	28
8. Conclusiones.....	29
9. Bibliografía	31
10. Anexos	33
10.1 Anexo 1	33
10.2 Anexo 2	33
10.3 Anexo 3.....	35

Diagramas

7.1 La pirámide de la confianza	26
---------------------------------------	----

Gráficos

6.1 Voto electrónico en Estonia por nivel educativo	22
7.1 Porcentaje de los votos emitidos por internet en Estonia	24

Tablas

5.1 Diferencias entre los sistemas basados en el papel y electrónicos	14
7.1 Lugar de emisión del voto electrónico en Estonia	25
10.1 Costes de implantación del sistema de voto electrónico. Ejemplo de Australia	32
10.2 Experimento de Orsay	34

1. INTRODUCCIÓN

El voto como expresión pública o secreta de una preferencia ante una opción aparece en sus primeras formas ya en 508 a.C. (véase AstroSeti, 2006). Posteriormente podemos señalar las elecciones del consejo veneciano o de los príncipes germanos en la edad media, para pasar a las llamadas democracias doradas en las que los nobles eran los que elegían a su rey.

Actualmente podemos encontrarnos con el voto en cualquier ámbito, ya sea público o privado pasando desde las elecciones a los parlamentos nacionales o supranacionales como las elecciones al Parlamento Europeo hasta llegar a las elecciones al consejo directivo de una empresa. También, aparecen distintos tipos de votación participativa en los concursos como podría ser el de Eurovisión o en el régimen escolar en el caso de las elecciones al delegado. Finalmente el voto se usa para llegar a acuerdos en el círculo de amigos.

Dado el uso de distintas formas de votación que aparecen tanto por el lado público como por el de la vida cotidiana, el uso de las herramientas electrónicas cada vez tiene más protagonismo en la toma de decisiones y por tanto en la forma de votar. El voto electrónico es un concepto reciente que abarca un amplio abanico de posibilidades y modalidades de votar. Gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, comúnmente llamadas TICs, las posibilidades de la aplicación del uso de la votación electrónica han aumentado considerablemente, fomentando la participación ofreciendo otros métodos de votación aparte de la tradicional papeleta. Asimismo abre una puerta al uso de nuevos sistemas de voto que no sean por pluralidad, el sistema de voto más común y el más criticado, como por ejemplo el voto aprobatorio o el recuento de Borda.

1.1. OBJETIVOS DE ESTUDIO

1.1.1. Generales

1. Descripción del voto electrónico.
2. Oportunidades y debilidades del voto electrónico.
3. Implicaciones socioeconómicas del voto electrónico

1.1.2. ESPECÍFICOS

1. Conocer, describir y analizar el voto electrónico así como su aplicación.
2. Describir los diferentes ejemplos prácticos de la implantación del voto electrónico.
3. Describir las diferentes formas del voto electrónico
4. Determinar los distintos retos referentes a la seguridad.
5. Estudiar la problemática de la implantación del sistema de voto electrónico.
6. Presentar las distintas oportunidades de elección del sistema de votación más oportuno.
7. Determinar, describir y analizar las distintas repercusiones socioeconómicas.

2. METODOLOGÍA

Para desarrollar los distintos apartados de este trabajo se han utilizado diversos estudios. Para conseguir una visión general sobre el estado del voto electrónico en este trabajo se tomaron en cuenta los estudios realizados para los países que ya han realizado algunas prácticas con el voto electrónico. A partir de dichos estudios y trabajos se obtuvieron los datos necesarios para definir los costes y beneficios socioeconómicos que puedan suponer un posible cambio del voto tradicional de papeleta a una de las formas de voto electrónico.

En cuanto a la información técnica referente sobre la seguridad de unas votaciones electrónicas se han tenido en cuenta las distintas tesis sobre el tema de la seguridad y de la tecnología utilizada en práctica, pero también en los

planteamientos teóricos que por su carácter novedoso no han podido experimentar un examen práctico.

3. DEFINICIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO

El voto electrónico, conocido como *e-voting* (del inglés *electronic voting*) es un sistema de votación en el que se utilizan diversos sistemas informatizados para ayudar en el proceso de las elecciones tanto desde el punto de vista de agilizar la toma de decisión como desde el punto de vista práctico de recuento de votos.

Por estas dos razones prácticas, facilitar la toma de decisión y ayudar en el recuento de voto, el voto electrónico se puede subdividir en dos tipos. Por un lado tenemos los sistemas presenciales en los que el voto se parece al tradicional, es decir, se deposita *in situ* y por el otro lado está el voto a distancia o remoto basado en la conexión red para el envío del voto.

De acuerdo con la subdivisión funcional del voto electrónico se pueden especificar los diferentes soportes electrónicos:

- El voto electrónico *in situ*.
 - Sistema de pantalla táctil con tarjeta magnética.
 - Urna digital con papeleta digital.
- El voto electrónico remoto.
 - Internet.
 - Intranet¹.

En cuanto a la aplicación del voto electrónico, utilizando las TICs podemos citar el exitoso caso de la implantación de un sistema de voto remoto que coopera con los métodos más tradicionales en el caso de Estonia y también en menor medida en el caso de Suiza. Sin embargo, existen casos en los que *e-voting* se topó con grandes dificultades de su aplicación. Ejemplo de ello fueron las

¹ Intranet es la red de ordenadores limitada a los ordenadores por ejemplo en una empresa u organización.

pruebas de la implantación del sistema remoto de votación, *Rijnland Internet Election System*² (RIES), Países Bajos, un proyecto de código abierto de diseño e implantación de un sistema de elecciones por internet que duró entre 2004 y 2006 y que finalmente fue rechazado por la sociedad en 2008 debido a la campaña contraria a las elecciones por internet llamada "We Don't Trust Voting Computers".

4. DE CIBERPOLÍTICA A CIBERELECCIONES

En los últimos años la difusión de la administración electrónica supuso un instrumento poderoso para mejorar los servicios públicos (véase Cotarelo, 2013). Cabe destacar el mejor acceso a la información tanto para la administración como para los ciudadanos. La administración electrónica tiene que ayudar a solventar los problemas de la prestación de los servicios públicos:

- I. Las TICs se pueden utilizar para orientar los servicios públicos hacia el usuario, proporcionando más información y adecuando su forma a las necesidades del momento con gran facilidad.
- II. Permiten más transparencia ayudando a los ciudadanos en el acceso a la administración para la rendición de cuentas.
- III. Las TICs pueden simplificar de forma importante el acceso a los servicios públicos procedentes de diversas instituciones concentrándolos en un mismo sitio.
- IV. La administración electrónica conlleva una mejora en el aprovechamiento de los servicios públicos.
- V. Mediante las TICs, las administraciones pueden hacer que algunas de las elecciones de los ciudadanos sean más accesibles o simples.

Un paso importante en el progreso de la administración electrónica y, por tanto, en el uso de nuevas tecnologías en España ha sido la introducción del Documento Nacional de Identidad electrónico (DNIe) en marzo de 2006, sujeto a la normativa original del RD 1553/2005 de 23 de diciembre y modificado

² Disponible en web: <http://www.openries.nl>

posteriormente por el RD 1586/2009 de 16 de diciembre, que abrió muchas puertas a la administración electrónica. El DNle nos da la posibilidad de acreditar la identidad de forma electrónica y firmar de forma digital los documentos electrónicos, facilitando la administración a distancia así como muchas más operaciones realizadas a través de internet como podrían ser: compras electrónicas firmadas, trámites completos con las administraciones públicas, facilitar el acceso de diversas formas tanto a edificios como a aplicaciones o directorios virtuales y finalmente como posible acceso a una urna electrónica o la acreditación para votar desde casa gracias a los lectores de los chips de los DNle. Hay que subrayar que los DNle son una aplicación del uso de la ya preexistente firma electrónica³ y de sus diversas aplicaciones tanto frente las administraciones públicas como el sector privado.

Por tanto, gracias al DNle se abre una puerta para facilitar la votación electrónica. La introducción de los DNies es uno de los factores en los que puede profundizar la administración electrónica de forma que se celebren las elecciones electrónicas, y por tanto, de avanzar de la *ciberpolítica* a las *ciberelecciones*. Este sería un paso natural en el avance tecnológico, ya que las nuevas tecnologías sustituyen a las anteriores ofreciendo más posibilidades. Además, ya se pudo observar anteriormente el paso de los medios escritos a los electrónicos, de modo que cabe esperar el mismo tránsito de unas *elecciones de papeletas* a unas *elecciones de mensajes de datos*.

La aplicación de los DNies puede ser muy amplia en el voto electrónico:

- ❖ En primer lugar, el voto electrónico *in situ* puede realizarse mediante el uso de las máquinas que utilizan la tecnología de la llamada pantalla táctil sobre todo para confirmar la identidad del votante y de su derecho a voto ya que en España los menores como los incapacitados no tienen derecho a voto. Además, se utilizaría la firma electrónica para confirmar el voto.

³ La firma electrónica se define en la legislación española mediante la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de Firma Electrónica y por la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 1999 por la que se establece un marco comunitario para la firma electrónica.

- ❖ En segundo lugar, del mismo modo que con el voto electrónico *in situ* la votación remota se simplificaría de forma sustancial gracias a la aplicación de los DNle. Bastaría con que el usuario tuviera un dispositivo de lectura de DNle en su domicilio para que de esta forma primero se identificara y posteriormente emitiera el voto a distancia gracias al acceso a internet. También, de misma manera se podría utilizar el DNle en un sistema de *e-voting* que utilice el sistema remoto de intranet (véase Belleboni y Carracedo, 2009).

Dadas las aplicaciones anteriormente citadas, en efecto se podría ampliar el uso del documento electrónico para su aplicación en unas elecciones y facilitar el recuento de votos por un lado y disminuir los costes de las elecciones de forma considerable.

5. EL VOTO ELECTRÓNICO EN PRÁCTICA

En este apartado se presentarán diversos ejemplos de puesta en práctica de algún tipo de sistema de voto electrónico. Se presentarán los casos más destacados, distribuidos geográficamente para dar una mejor perspectiva. Por el otro lado se analizarán las distintas formas de voto electrónico.

5.1 EJEMPLOS PRÁCTICOS DE LA IMPLANTACIÓN DEL VOTO ELECTRÓNICO

En este apartado se presentarán algunos ejemplos de países que han implantado alguna forma de voto electrónico. Los ejemplos mostrados a continuación son los ejemplos representativos de las distintas variantes del voto electrónico. Para más información consúltese Prince (2006) o el informe del Ministerio del Gobierno Local y del Desarrollo Regional noruego⁴.

⁴ Ministry of Local Government and Regional Development (2006): *Electronic voting- challenges and opportunities*, pp. 24-38.

5.1.1 Bélgica

Bélgica es el país pionero en la aplicación de sistemas de voto electrónico en el mundo. Los primeros intentos para aplicar nuevas tecnologías en las elecciones tuvieron lugar ya en 1989. Los impulsos que motivaron la búsqueda de aplicación de sistemas informatizados o simplemente de búsqueda de una nueva forma de votar son simple y llanamente la necesidad de obtener el nombre de los candidatos elegidos con prontitud; y encontrar la forma de reducir el tiempo del escrutinio de los votos.

El método por el que se optó fue la combinación de la tarjeta de banda magnética con el sistema de pantalla táctil. El votante introduce la tarjeta y por medio de una pantalla táctil selecciona al candidato. A continuación, el votante introduce su tarjeta en una urna electrónica para depositar el voto.

Los primeros estudios fueron realizados en 1991 en el cantón de Verlaine. A partir de 1994 el sistema de *e-voting* ya se aplicó a las elecciones europeas, federales, regionales y municipales.

La legislación belga sobre el voto electrónico la enmarca la ley federal del 11 de abril de 1994.

5.1.2 Estonia

Estonia empezó su andadura con el voto electrónico en 2001 y gracias a la propuesta legislativa del Ministerio de Justicia para introducir la posibilidad de emitir el voto por la vía electrónica, es decir, emitir un mensaje de datos con la firma electrónica autorizando el voto en las elecciones al Parlamento del 2003. La propuesta contemplaba que el ciudadano se podía registrar como e-votante y poder emitir su voto desde casa gracias a la conexión a internet.

La primera prueba se realizó en 2005 en la elecciones locales donde 10.000 personas votaron desde los puntos autorizados por la vía *online*. Posteriormente, en las elecciones al Parlamento de 2007 casi un millón de habitantes pudieron depositar su voto de forma electrónica. El voto a distancia se realizó gracias a la identificación por el documento de identidad electrónico y, por tanto, por medio de la firma electrónica autorizada. Aparte del sistema nuevo los votantes

conservaron el método tradicional, es decir, el de depositar el voto *in situ*. Para más información sobre el voto electrónico en Estonia (véase Trechsel, 2010).

5.1.3 Suiza

Suiza es el país europeo con probablemente mayor participación democrática entre los países desarrollados. De media se realizan en Suiza unos cinco referéndums o votaciones al año. Con la popularización del voto electrónico este país pudo aprovechar al máximo las nuevas tecnologías para fomentar la participación. Para agilizar las votaciones se introdujo hace más de diez años el voto por correo y actualmente las autoridades suizas se comprometieron a introducir el voto por internet para mantener la participación.

5.1.4 Brasil

El sistema de voto electrónico brasileño, basado en el sistema de urna electrónica, se implantó ya para las elecciones de 1996 en las que se emitieron el 32% votos (véase Fujiwara, 2010). En las elecciones presidenciales de 1998 la proporción de los votantes que depositaron su voto de forma electrónica llegó al 58% del electorado, para llegar al 100% en las elecciones de 2002. En las elecciones de 2002 se introdujo un sistema que identificaba a cada candidato con un número y una foto utilizando el intranet de los colegios electorales locales. Otros países de América Latina están implementando el sistema brasileño como se puede destacar en primer lugar a Argentina, y otros países como Paraguay, Colombia, México, Chile, Bolivia y Perú.

5.1.5 Estados Unidos

Estados Unidos presenta una gran diversidad tanto por el dato del registro de los ciudadanos, es decir, diferentes formas de censo electoral como por el lado de las votaciones. El sistema de voto automatizado se desarrolló en los EEUU ya a finales del siglo XIX. En los años 30 las cabinas automáticas de votar estaban instaladas en las principales ciudades, para llegar en los años 60 a votar más de la mitad de la población gracias a estas máquinas.

En las últimas elecciones se siguió utilizando una gran variedad de métodos de votación como: el registro electrónico directo, las papeletas perforadas las máquinas de palanca de votar, los lectores ópticos e incluso las papeletas tradicionales. También se dio el caso de la emisión del voto por internet que fue necesario para garantizar a los soldados norteamericanos su derecho constitucional, ya que se encontraban en misiones en los países lejanos.

5.1.6 Otros países

Existen otros países con que adoptaron el sistema de voto electrónico como Paraguay, India, Filipinas o Venezuela. Sin embargo, los sistemas que se introdujeron son de dudosa calidad y seguridad. Existen diversos casos de escándalos electorales que se produjeron tras los fallos de seguridad, los abusos y las irregularidades provenientes de la mala organización e incluso de los fraudes electorales. Por este motivo los ejemplos de malas prácticas y de falta de transparencia estarán expuestos en los apartados posteriores, en concreto en el apartado titulado *Retos del voto electrónico*.

5.2 MÉTODOS DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA

En este apartado se especificarán las diferentes formas de voto electrónico. Se distribuirán en categorías, ya que, dada la existencia de una gran variedad de máquinas y variantes para el voto electrónico, es necesaria su agrupación (véase Volkamer, 2009). A continuación se presentarán los distintos métodos de votación:

- I. **Sistemas de voto electrónico basados en el papel.** Este método es igual en cuanto a la realización del voto tradicional en el colegio electoral que el voto de la papeleta, pero la lectura y el recuento del voto se realiza de forma electrónica. Dado que el recuento es automatizado, los resultados pueden obtenerse de forma rápida. La gran ventaja de este sistema es la existencia material del voto, es decir, la papeleta. Si por algún motivo se detectan problemas técnicos, al tener el voto en papel, no

se pierden los votos depositados y, por tanto, es posible el recuento manual. Por el contrario, la desventaja de este sistema son los problemas relacionados con la lectura del voto. La problemática consiste en determinar la legalidad de un voto que fue rechazado por el sistema. En general se consideran dos sistemas de voto electrónico basado en el papel, que son:

- a. Los sistemas basados en las **tarjetas de voto**. Los votantes eligen la tarjeta con su opción y la depositan. Posteriormente se realiza el recuento de votos. Hay que señalar que este método, de acuerdo con Volkamer (2009), también tiene problemas con la lectura del voto.
 - b. Los sistemas basados en la **lectura óptica**. Es un método de lectura conocido por su aplicación para la lectura de las respuestas de los tests en el ámbito educativo. En cuanto a la votación el sistema no se diferencia demasiado. El votante marca su opción y posteriormente deposita su voto. Los equipos informáticos son los encargados de la lectura del voto y del recuento. Al igual que el método anterior se presentan diversos problemas a la hora de la lectura.
- II. **Sistemas de voto electrónico con las máquinas de votar estacionarias**. Este sistema (también conocido actualmente como el de pantalla táctil) se basa en la distribución de las máquinas en los centros electorales, (por su apariencia recuerdan los cajeros), que sirven para realizar y depositar el voto. Estas máquinas actualmente utilizan el sistema de pantalla táctil, pero también pueden usar otros sistemas parecidos. Sin embargo, no están conectadas a internet o red local, por lo que la autorización para depositar el voto sigue siendo como en los métodos tradicionales, es decir, en el colegio electoral.
- III. **Sistemas de voto electrónico con las máquinas de votar estacionarias conectadas a la red**. Se trata de un sistema que utiliza máquinas de votar igual que en la clasificación anterior. Sin embargo, a diferencia de las anteriores estas máquinas están conectadas a la red, normalmente a internet. El individuo vota utilizando el llamado sistema de pantalla táctil y gracias a la conexión a la red la identificación del votante

para verificar que tiene derecho a voto se realiza *online*, pero también se puede realizar la forma tradicional de verificación. Por último estas máquinas leen y recuentan los votos para finalmente enviar los datos a la sede del distrito electoral. Hay que añadir que la ubicación de estas máquinas, cuando se trata de identificación *online* pueden cambiar emplazamientos; por ejemplo pueden situarse en quioscos o colegios, que es una práctica conocida entre los países que utilizan este tipo de máquinas.

- IV. **Sistema de voto electrónico remoto.** Es quizá la opción más interesante y la que más opciones de futuro pueda tener. Se trata de emitir el voto a distancia, algo parecido al voto por correo, en el que el votante emite el voto *online*. Para ello puede utilizar cualquier medio que esté conectado a la red, como por ejemplo un ordenador, tableta o teléfono móvil. Hay que destacar que el entorno en el que se realiza la votación está fuera de control alguno por parte del colegio electoral. Esta forma de realizar la votación es la más compleja en cuanto a la seguridad. Por otro lado la dificultad de realización o preparación de este tipo de votación es el *software*.

Como se ha podido comprobar, los métodos I y II necesitan la existencia de un centro electoral y los métodos III y IV no las precisan, aunque no las excluyen. Por otro lado, las clasificaciones expuestas se pueden dividir en dos bloques. El primero es el que utiliza como medio de voto el papel, es decir, la clasificación I y el segundo está comprendido por las clasificaciones restantes, es decir, las clasificaciones II, III y IV. En la tabla 5.1 se observan las diferencias entre los dos bloques.

Tabla 5.1 Diferencias entre los sistemas basados en el papel y electrónicos

Sistemas basados en el papel	Sistemas electrónicos
Más fáciles de manipular	Necesidad de <i>saber hacer</i>
Descentralizado	Centralizado
Pequeñas alteraciones de resultados	Alteraciones a los resultados generales
Muy transparentes y observables	Evaluación / caja negra
Confianza en los trabajadores del centro electoral	Confianza en los trabajadores del centro electoral, los desarrolladores del sistema y los administradores del mismo
Recuento significativo	Recuento basado sobre el mismo <i>input</i>
Las mismas papeletas	Diferentes diseños de votación dependiendo del dispositivo utilizado
A veces existen dificultades para conocer la voluntad de los votantes	Votos no dudosos o inválidos

Fuente: Volkamer M. (2009)

6. RETOS DEL VOTO ELECTRÓNICO

En este apartado se analizarán las cuestiones relacionadas con el anonimato del voto y su importancia. Esto implica un análisis de la seguridad informática de un proceso electoral electrónico. Además, se tratará la problemática de una posible implantación de un sistema de voto electrónico. La implementación de los sistemas de voto electrónico puede conllevar distintas consecuencias tanto económicas como sociales que dada la naturaleza de este trabajo se analizarán en los subapartados posteriores.

6.1 IMPORTANCIA DEL VOTO ANÓNIMO

En este apartado se analizará el concepto del anonimato en una votación. Se presentará la perspectiva de la teoría de las decisiones sociales para definir la importancia del anonimato. Posteriormente se determinarán las cuestiones específicas relacionadas con el anonimato en el voto electrónico.

6.1.1 Voto anónimo en la teoría de las decisiones sociales

El anonimato se considera como un principio democrático comúnmente aceptado en las votaciones. Este concepto es una propiedad básica de todas las formas de elección en la teoría de las decisiones sociales. Se trata pues de asegurar que la opción o las preferencias emitidas con el voto sean conocidas solamente por el votante para de esta forma garantizar el trato igualitario a la vez que evitar manipulaciones. De esta forma se consigue que todos los votantes reciban el mismo trato.

Un concepto relacionado con el anterior es el de la neutralidad. Es la propiedad que asegura el mismo trato para todas las alternativas. En práctica se trata de garantizar que el orden, la presentación o el diseño no sea la causa de alteración del orden de las preferencias de los votantes.

6.1.2 Conservación del anonimato en el voto electrónico

La conservación del anonimato en la votación electrónica se convierte en una cuestión más importante que en la votación tradicional. Sin embargo, hay que destacar que los sistemas electrónicos de voto basados en el papel no presentan esta problemática, ya que el procedimiento es igual que en el voto de la papeleta. El problema surge cuando el votante es identificado por el sistema informático, es decir, en los sistemas de voto electrónico con las máquinas de votar estacionarias conectadas a la red y los sistemas de voto electrónico remoto, siendo este último el más complejo para garantizar la seguridad y, por tanto, el anonimato.

Los sistemas basados en la red para identificar al votante, que es un requisito imprescindible para poder emitir el voto, utilizan la base de datos de los votantes del colegio electoral. El votante se identifica y se verifica que está autorizado para emitir su voto, es decir, es mayor de edad y no está incapacitado siendo estos dos supuestos los más comúnmente utilizados. Se crea entonces un nexo entre la persona física y la papeleta virtual que posteriormente, al enviar el voto,

ha de borrarse para garantizar la emisión anónima del mismo. Es en este momento cuando aún existe el nexo entre la persona física y el voto emitido donde existe el mayor peligro de interceptación del voto emitido con los medios informáticos. Luego, si se dieran las circunstancias en las que, por ejemplo, un *hacker* interceptase los datos referentes al votante y su elección, podría existir el peligro de chantaje político o la publicación de los votos emitidos por las personas sin haber terminado la jornada electoral, lo que podría influir de forma muy significativa en los resultados electorales. En cualquier caso no se puede permitir el robo de los datos.

En consecuencia, es imprescindible el diseño de las medidas de seguridad informática necesarias que conserven el anonimato del voto. De esta forma el proceso de vigilancia y seguridad informática en los procesos electorales es vital para unas elecciones transparentes y garantes de la autenticidad del voto emitido. Por ello, estos procesos utilizan diferentes sistemas de evaluación a posteriori utilizando las llamadas cajas negras (véase la tabla 5.1)

A continuación, por la relevancia que tiene, se analizará la problemática de la seguridad informática.

6.2 SEGURIDAD INFORMÁTICA

Como se ha mostrado en el apartado anterior la conservación del anonimato puede convertirse en una tarea difícil. Por ello es necesario el uso de esquemas criptográficos. De acuerdo con Morales (2009) cabe destacar cuatro bloques principales, que son:

- A. **Esquemas basados en firma ciega.** Este método se basa en la división de la autoridad electoral en dos partes independientes. Por un lado el votante es identificado y verificado su derecho al voto y por el otro lado se almacenan los votos emitidos. Para evitar que las dos partes se intercambien datos, el mensaje de datos se envía de forma cifrada primero a la unidad de verificación de la identidad para posteriormente ser remitida de vuelta al votante y que finalmente se envíe de forma codificada a la unidad de recepción de voto.

- B. **Esquemas basados en mix-nets.** Este método se basa en ocultar el origen del votante. El mensaje de datos con el voto se envía por varios servidores hasta llegar al servidor final, sufriendo permutaciones al pasar por cada servidor. Al existir un número elevado de votantes resulta imposible conectar un voto con su emisor original.
- C. **Esquemas basados en cifrado homomórfico.** En este método el mensaje de datos cifrado con el voto emitido puede ser descifrado por varias autoridades electorales a la vez. De esta forma se evita la manipulación del voto, ya que en mayoría de los casos las votaciones se basan en la suma de votos. Luego, si una de las autoridades presenta un resultado diferente al de las demás, es fácil reconocer una manipulación. Sin embargo, este método no permite otros sistemas de voto que no sean basados en la designación de un candidato; por tanto, no pueden incluir los votos preferenciales.
- D. **Esquemas de papeletas precifradas.** En este método el votante recibe previamente la lista de posibles opciones a elegir al votar acompañadas de unos códigos para cada opción. Al votar, el votante no marca su elección sino que introduce el código de respuesta. Este método da muchos problemas a la hora de su aplicación, ya que es complicado ponerlo en práctica.

6.3 IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE VOTO ELECTRÓNICO

En este apartado se desarrollarán las cuestiones relativas a los costes socioeconómicos que puedan derivar de la introducción del sistema de voto electrónico. Dadas las diferencias en los sistemas electorales entre los países se tomarán ejemplos concretos de los países que introdujeron el voto electrónico ya que no existen datos genéricos sobre los costes económicos. Por otro lado, en cuanto a los costes sociales se pueden especificar algunos costes genéricos. Sin embargo, no se puede generalizar el grado de incidencia de dichos costes de manera generalizada, ya que los países presentan diferentes características.

6.3.1 Costes económicos

En un sistema de voto electrónico se crean nuevos costes que no existen en las elecciones tradicionales de papeleta. A continuación se presentarán los principales grupos de costes, analizados en base a experiencias de los distintos países que ya cuentan con un sistema de voto electrónico. En primer lugar, hay que destacar los costes relacionados con la inversión en la infraestructura, es decir, en los equipos necesarios para la votación, sean las máquinas estacionarias o la estructura de servidores cuando se trate del voto por internet. En segundo lugar, están los costes de la enseñanza. Como ya se ha destacado en la sección 5 para realizar unas votaciones electrónicas es necesario el *saber hacer*. Este problema afecta en mayoría a las personas mayores que no suelen utilizar las nuevas tecnologías. Por ello es necesaria la educación para el uso de las máquinas de votar o el uso de internet para votar. En tercer lugar, los costes de la seguridad informática. Estos costes no existen con el voto tradicional; sin embargo como el voto electrónico utiliza el acceso a la red, es imprescindible garantizar el anonimato del votante y evitar las posibles manipulaciones o fraudes. Por último, se incrementa la partida de los sueldos, ya que en los sistemas de voto electrónico es necesario el mantenimiento del sistema.

A continuación se presentarán las principales desventajas del sistema de voto electrónico en lo referente a los costes:

- ❖ **Puesta en marcha del sistema.** Es posible que los miembros de la mesa electoral no tengan los conocimientos suficientes sobre el sistema operativo utilizado en las máquinas de votar para realizar el arranque del sistema y su posterior apagado al terminarse el periodo electoral. En consecuencia los miembros de la mesa electoral tendrán que realizar un curso sobre el manejo del sistema o se tendrá que contratar un servicio exterior técnico para el manejo del mismo.
- ❖ **Caída del sistema.** Una hipotética avería en una de las máquinas de votación podría privar de un derecho constitucional a los votantes de un distrito determinado. En consecuencia sería necesario un sistema de mantenimiento para prevenir como para resolver los posibles problemas relacionados con los aparatos utilizados. Además, en los casos en que no

se pueda reparar una de las máquinas es necesaria una máquina de repuesto.

- ❖ **Saber hacer de los votantes.** No todos los votantes saben utilizar las nuevas tecnologías de forma intuitiva, incluso algunos de los votantes más jóvenes pueden tener problemas con el manejo de una máquina de votar o manejar un portal web de la votación. Por ello es necesaria la educación de los votantes para utilizar un nuevo sistema de votación.
- ❖ **Educación.** El paso de un sistema a otro siempre genera confusión en la sociedad. Las personas suelen ser reacias a los cambios generales y, por tanto, el coste de la educación para familiarizar a los votantes con el nuevo sistema podría resultar costoso.
- ❖ **Mano de obra cualificada.** Los sistemas de votación electrónicos necesitan mano de obra suficientemente cualificada como para manejar el *software* y realizar el mantenimiento del sistema. Es posible que exista un déficit de la mano de obra de dichas características. Como resultado sería necesaria una inversión en la educación.
- ❖ **Almacenamiento de los equipos informáticos.** Tras las elecciones es necesario un espacio de almacenamiento de determinadas características para guardar los equipos informáticos en unas condiciones óptimas y garantizar la seguridad.
- ❖ **Adaptación de los centros electorales.** Normalmente todo tipo de equipos informáticos necesita unas condiciones óptimas para el funcionamiento. No se pueden exceder los límites de las temperaturas, del polvo en el aire, etc. Por tanto, en algunos casos sería necesario adaptar los centros electorales para garantizar su buen funcionamiento.
- ❖ **Necesidades de energía.** Los equipos informáticos para votar, como el sistema de servidores, necesitan un suministro de energía seguro. Puede resultar costoso asegurar el suministro energético para los posibles efectos de un apagón.
- ❖ **Seguridad.** Como ya se ha comentado en el trabajo, la seguridad es uno de los puntos clave para unas elecciones electrónicas. Para ello es imprescindible un departamento de seguridad informática.
- ❖ **Coste de los equipos.** Es muy difícil determinar el coste de los equipos informáticos. Dependiendo de las prestaciones que se quieren incluir, el

precio varía. Sin embargo, el precio de los equipos se puede situar entre los 300 y los 5000 dólares estadounidenses.

Como se ha podido comprobar la mayor parte de los costes relacionados con el voto electrónico se refieren a su implantación. Se necesitan grandes inversiones tanto en los equipos informáticos como en el personal y la educación. Para un ejemplo del coste de la introducción de un sistema de voto electrónico realizado en Australia véase el anexo 1.

6.3.2 Costes sociales

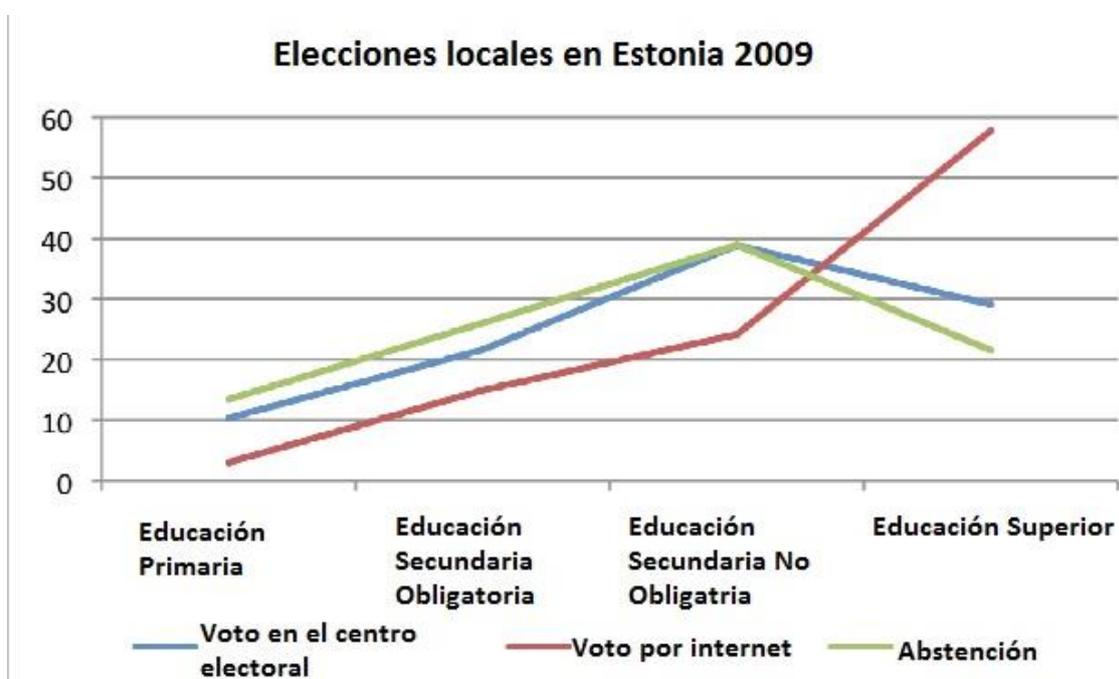
Diversos estudios, entre otros los realizados por el *Institute for Democracy and Electoral Assistance* (IDEA), señalan como la base de una posible introducción de las elecciones electrónicas el nivel de confianza social. Es muy importante que los ciudadanos sientan que el nuevo sistema de voto es seguro y no permita fraudes. Un factor muy importante y vinculado con la confianza en el nuevo sistema es la confianza depositada en las instituciones.

Para verificar la importancia de la confianza de la sociedad en el *e-voting* se analizará el ejemplo de Estonia. Este país báltico introdujo el nuevo sistema de voto por internet junto con la modernización de la administración, que pasó a ser electrónica. Gracias a la seguridad en las instituciones el voto remoto por internet gozó de gran aceptación. Esto se confirmó en las elecciones de 2007 en las que el 24% de los votos fueron emitidos *online*.

Sin embargo, como se comenta en la sección 3 la falta de confianza en el sistema informático se puede topar con la oposición de la ciudadanía. El movimiento "We Don't Trust Voting Computers" paralizó la introducción del voto electrónico en los Países Bajos. Otro ejemplo de desconfianza, pero en este caso en las instituciones, es el de Venezuela. En este país latinoamericano se procedió la introducción del voto electrónico para mitigar el fraude electoral. La sociedad venezolana mostró un fuerte rechazo al nuevo sistema por la preocupación de una posible manipulación por el bajo nivel de seguridad informática.

Otro de los costes sociales es la ya señalada en el punto anterior: la educación. Muchos de los ciudadanos no tienen conocimientos suficientes para utilizar los equipos informáticos de votar. Para poder poner en marcha un sistema de voto electrónico es preciso un gran esfuerzo educativo para garantizar que los votantes no tienen problemas para realizar su derecho constitucional. Como se puede verificar en el gráfico 6.1, los votantes que utilizan el voto electrónico en Estonia son los que tienen mayor nivel educativo. Por tanto los votantes con un nivel de conocimientos más elevado son los que confían más en el *e-voting*.

Gráfico 6.1 Voto electrónico en Estonia por nivel educativo



Fuente: Trechsel (2010)

7. BENEFICIOS DEL VOTO ELECTRÓNICO

En este apartado se tratarán las cuestiones relacionadas con los beneficios relacionados con la aplicación del voto electrónico. En primer lugar se expondrán los beneficios económicos que puede traer el voto electrónico. En segundo lugar, se explicarán los posibles beneficios sociales. Y finalmente se pondrán de manifiesto otras formas de elección que por sus características eran imposibles de realizar con el voto tradicional de la papeleta.

7.1 BENEFICIOS ECONÓMICOS

La introducción del voto electrónico puede traer la reducción de los diversos costes relacionados con las elecciones. A continuación se presentarán las principales ventajas del sistema de voto electrónico en lo referente a los costes:

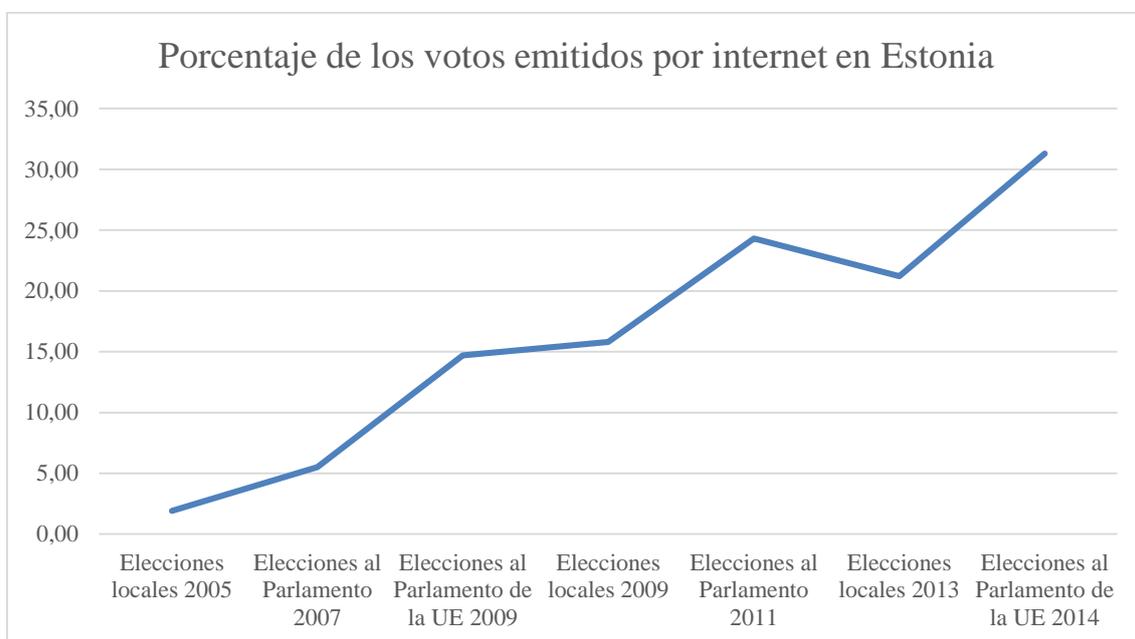
- ❖ **Menos personal en los centros electorales.** Los equipos de votación más modernos realizan multitud de tareas, pueden identificar al votante, emitir el voto y realizar el recuento. Gracias a estas ventajas no sería necesario tanto personal que se tenga que ocupar de la verificación de la identidad del votante. Además, al tratarse de recuento automático, la jornada de los trabajadores de los centros electorales se reduciría sustancialmente. Esto deriva en una relevante reducción de costes relacionados con el personal.
- ❖ **Menos papel.** Los sistemas de voto electrónico más avanzados utilizan el voto remoto por internet, como es el caso de Estonia, no necesitan tantas papeletas físicas. En las elecciones al Parlamento de la Unión Europea de 2014 el 31,3% de los votantes eligió emitir su voto por internet, lo que supera con creces la cifra de las primeras elecciones que utilizaron este método (1,9% en las elecciones locales de 2005). Por tanto cabe esperar que el uso de las papeletas físicas va a desaparecer y con ello el coste que supone su impresión y distribución.
- ❖ **Verificación de los resultados.** Tanto la rapidez del recuento como la publicación de los resultados definitivos necesita mucho menos tiempo cuando se trata de los sistemas electrónicos. El colegio electoral necesita mucho menos tiempo para realizar las gestiones y, por tanto, se tiene que invertir mucho menos medios en el personal y la publicación de los resultados. En muy poco tiempo se pueden presentar los resultados con el 100% del escrutinio, lo que conlleva una reducción significativa del espacio televisivo destinado a los resultados electorales.

Las principales ventajas económicas mostradas en este apartado son las que se han podido demostrar en práctica. Pero con la reciente tendencia del voto remoto por internet cabe esperar que, al igual que en los estudios piloto en el Reino

Unido, existe la posibilidad de votar con cualquier dispositivo conectado a internet ya sea el ordenador personal, una tableta o un teléfono móvil. En un futuro se podría eliminar por completo o reducir significativamente el número de los centros electorales y basar toda la emisión de voto en internet. Para analizar en más profundamente los costes estimados del voto electrónico en los distintos países véase el anexo 2.

Ésta es una visión muy realista, ya que analizando el gráfico 7.1 se puede apreciar una clara tendencia creciente del uso de voto electrónico vía internet en Estonia.

Gráfico 7.1 Porcentaje de los votos emitidos por internet en Estonia



Fuente: Comisión electoral estonia | Disponible en: <http://www.vvk.ee/voting-methods-in-estonia/engindex/statistics> [Consulta: 19/06/2014]

7.2 BENEFICIOS SOCIALES

El voto electrónico conlleva algunos beneficios sociales muy relevantes que pueden incentivar la participación democrática en los distintos países.

En primer lugar, el uso de las de las nuevas tecnologías en los sistemas de votación electrónicos simplifican mucho la votación en especial para los votantes más jóvenes. El uso de nuevas tecnologías puede animar en cierto modo al

electorado más joven a votar, ya que las elecciones toman una apariencia más moderna y, por tanto, más cercana a las nuevas generaciones que están habituadas a utilizar las nuevas tecnologías diariamente.

En segundo lugar, volviendo al ejemplo del voto remoto por internet se demuestra la comodidad de votar que ofrece este sistema. De acuerdo con el estudio realizado sobre las elecciones en Estonia, la mayoría de los votantes que emitió su voto por internet lo realizó desde su domicilio (tabla 7.1).

Tabla 7.1 Lugar de emisión del voto electrónico en Estonia

	<i>2005 Locales</i>	<i>2007 Nacionales</i>	<i>2009 Parlamento Europeo</i>	<i>2009 Locales</i>
Domicilio	54,5%	68,3%	78,8%	76,8%
Lugar de trabajo o estudio	36,6%	28,4%	18,1%	21,7%
Acceso público	5,1%	1,4%	0,5%	0,9%
Otro	3,8%	1,4%	1,8%	0,9%
En el extranjero	n/d	0,5%	0,8%	n/d

Fuente: Trechsel (2010)

Por tanto, el voto remoto ofrece una comodidad muy importante, que es poder votar desde la casa. Esto puede fomentar la participación simplemente por la simplicidad de la emisión del voto. También, otro de los lugares preferidos para votar es el lugar de trabajo o estudio. En este lugar se presenta otra oportunidad para el fomento de la participación. Las empresas pueden facilitar la participación electoral en los puestos de trabajo fomentando la participación democrática, simplemente facilitando un espacio o reservando una parte del tiempo especial para emitir el voto.

En tercer lugar, al reducir los costes de posibles consultas o elecciones se puede aumentar su número. Recientemente, debido a la crisis económica ciertos sectores más progresistas demandan una mayor participación de la ciudadanía en las decisiones públicas. El voto electrónico puede facilitar una gran variedad de consultas, referéndums o cualquier otra forma de participación democrática.

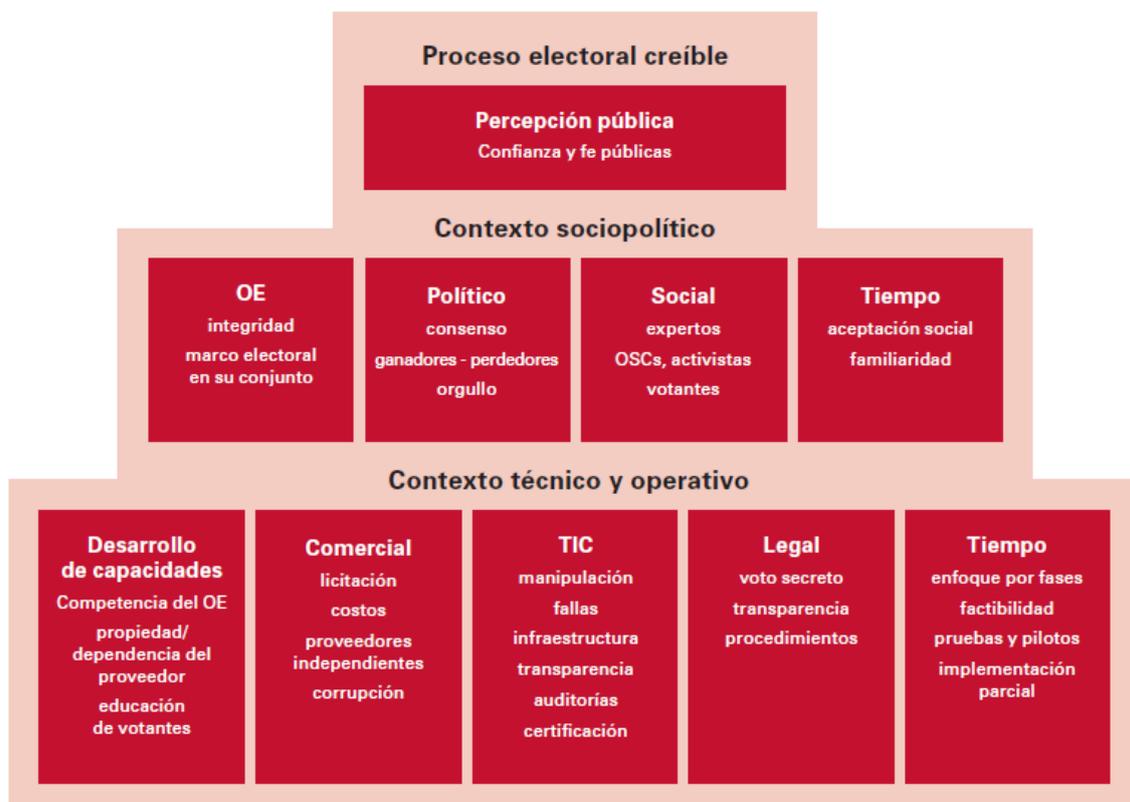
Tras el esfuerzo de la inversión inicial en un sistema electoral, los beneficios sociales derivados de su servicio se pueden cosechar a lo largo de mucho tiempo.

En cuarto lugar, los equipos de votar poseen una característica especial que no podemos encontrar en las elecciones tradicionales. En algunas ocasiones muchos de los votos se desestiman por ser inválidos por diversos motivos. Los programas informáticos pueden solucionar este problema con la emisión de un mensaje indicando que el voto que se va a emitir no es correcto y puede explicar el error. Por otro lado puede dar la opción de emitir un voto erróneo para el sistema tras confirmar la decisión del votante de emitir el voto nulo. De acuerdo con el estudio realizado sobre el sistema electoral de Estonia, la cantidad de errores al emitir el voto por internet es ínfima.

En quinto lugar, se evitarían los problemas de idioma con mucha facilidad. En los países como España donde se utiliza más de un idioma, las dificultades relacionadas con el idioma de las papeletas desaparecen. El votante podrá simplemente elegir el idioma en el que puede votar.

Finalmente, los sistemas de seguridad informáticos bien implementados pueden mejorar la confianza de los votantes. Las posibilidades de fraude se reducen de forma muy efectiva. Hay que recordar que la confianza juega el papel fundamental en las elecciones tal como se señaló en el capítulo 6. Para ver mejor el concepto de la confianza y su complejidad véase el diagrama 7.1.

Diagrama 7.1 La pirámide de la confianza



Fuente: IDEA (2011)

7.3 OTROS

Los equipos informáticos o las máquinas de votación fijas de pantalla táctil poseen una ventaja muy importante, que es la posibilidad de introducción de sistemas de votación más avanzados que la pluralidad. La introducción del voto basado en las reglas de puntuación como puede ser el recuento de Borda o el Juicio Mayoritario. Estos métodos de votación llegan a un nivel mayor de consenso, ya que los ganadores son las opciones favoritas o neutrales para la inmensa mayoría de los votantes.

Estos métodos no se han podido introducir en las elecciones a gran escala por la complejidad resultante del recuento de los votos. Además, puede resultar muy complicado plasmar las preferencias sobre una papeleta. La cantidad de información resultante de un voto es complicada para el recuento manual de votos.

A continuación se explicarán los dos métodos sugeridos para la votación.

7.3.1 Recuento de Borda

De acuerdo con este método de recuento, los votantes ordenan sus preferencias mediante órdenes débiles sobre los pares de alternativas y cada votante asigna a cada alternativa una puntuación que consiste en el número de alternativas a las que prefiere más la mitad del número de alternativas que le son indiferentes a dicha alternativa.⁵

El recuento de Borda incluye el orden de las preferencias de los votantes y, por tanto, premia las opciones preferidas con una puntuación mayor y castiga las menos preferidas con puntuaciones muy bajas. De esta forma aunque las posibles opciones estén bien distribuidas entre los votantes existe la probabilidad de que exista un candidato neutral de consenso.

Esta regla de puntuación es fácilmente aplicable, ya que los votantes podrían ordenar las preferencias de mayor a menor con mucha facilidad y el recuento sería automático.

7.3.2 Juicio Mayoritario

Los votantes juzgan las posibles alternativas de acuerdo con un criterio predeterminado situado por ejemplo entre muy malo y muy bueno. De forma que resulta más fácil asignar las preferencias mediante juicios, ya que a veces puede resultar más complicado realizar un orden de preferencias lineal.

Los resultados se obtienen a partir de las medianas sobre las preferencias emitidas a cada opción ordenados de peor a mejor. Al igual que en el ejemplo anterior los equipos informáticos son los que permiten la introducción de este método, facilitando el recuento.

⁵ García Lapresta J.L., Martínez Panero M. "Decisiones Sociales". Tema 2: Sistemas de votación (2013-2014). Universidad de Valladolid.

La experiencia empírica, en este caso el experimento de Orsay, realizado sobre las elecciones presidenciales en Francia del año 2007 confirman una alteración sobre los resultados originales (véase anexo 3).

8. CONCLUSIONES

El *e-voting* como un método de votación aparece progresivamente en cada vez más países. Se trata de un sistema que utiliza la tecnología moderna y de un paso natural de las elecciones de papeletas a las *ciberelecciones*. Los países optan por los sistemas de voto electrónico por la facilidad que presentan para el recuento y también por las oportunidades que presentan. Dada la creciente demanda de este método de votación es imprescindible conocer sus retos y oportunidades, así como su viabilidad.

Para poder verificar la viabilidad del voto electrónico es necesario el análisis de la seguridad que sería necesaria para poder aplicarlo. Además, hay que tratar las distintas implicaciones socioeconómicas que son las que determinarán la forma en la que puede aplicarse y vinculadas a ella necesidades que puedan surgir a raíz de la aplicación de una de las formas del voto electrónico.

El voto electrónico es una forma moderna de realizar la votación. Se trata de un avance en la participación democrática y refleja la adaptación de las nuevas tecnologías a las necesidades del momento. En diversos países se ha aplicado este sistema ya sea por la necesidad de modernización o por las circunstancias específicas de cada país. El *e-voting* presenta algunas debilidades y retos siendo los más importantes la seguridad informática y la necesidad de aprender a usar la nueva tecnología. Sin embargo, las debilidades se ven superadas por las oportunidades que presenta este sistema. Se pueden aplicar una multitud de distintas formas de votar, porque el recuento y análisis de los votos ya no será un problema. Por el otro lado, hay que destacar que a corto plazo el voto electrónico supone costes adicionales, relacionados con su implantación. A

pesar de los costes iniciales elevados el voto electrónico, y más en concreto el voto remoto por internet, promete una importante reducción de los costes.

De acuerdo con los costes y beneficios socioeconómicos expuestos en las secciones 6 y 7 hay que subrayar que el punto más importante a favor del voto electrónico son las posibilidades que se abren tras su introducción. Hay que admitir que, a corto plazo, la introducción de un nuevo sistema supone costes adicionales, pero esta es la característica de cualquier modernización. Sin embargo, a largo plazo el voto electrónico, y concretamente en su forma de voto remoto por internet, supone un ahorro importante y, por tanto, abre una puerta a más participación democrática.

Finalmente, el voto electrónico se puede denominar como un tema de actualidad. Diversos países en el mundo realizan estudios previos para la introducción de un sistema de *e-voting* y entre ellos se encuentran varios países europeos como por ejemplo el Reino Unido o Noruega. Cabe esperar que el voto electrónico será un tema importante para la democracia en los años venideros.

9. BIBLIOGRAFÍA

- AstroSeti (2006): *Historia del voto*. Disponible en <http://astroseti.org/?/historia-de-las-matematicas/historia-del-voto> [consulta: 24/02/2014]
- Balinski, M. y Laraki, R. (2010): *Majority Judgement: Measuring Ranking and Electing*. MIT Press.
- Belleboni, E. P.; Carracedo, J. (2009): *Uso del DNIe para reforzar el anonimato en el voto telemático mediante tarjetas inteligentes*. Departamento de Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid.
- Cuerpo Nacional de Policía, DNI electrónico. Disponible en <http://www.dnielectronico.es/> [consulta: 09/05/2014]
- Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 1999 por la que se establece un marco comunitario para la firma electrónica.
- Fujiwara, T. (2010): "Voting Technology, Political Responsiveness, and Infant Health: Evidence from Brazil" *Department of Economics*. University of British Columbia.
- García Lapresta J.L., Martínez Panero M. "Decisiones Sociales". Tema 2: Sistemas de votación (2013-2014). Universidad de Valladolid.
- IDEA (2011): *Introducing Electronic Voting: essential considerations*. Policy Paper.
- Jansen, E. H. (2012): "Electronic voting in the Netherlands", *House for Democracy and the Rule of Law*.
- Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de Firma Electrónica.
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- Ministry of Local Government and Regional Development (2006): *Electronic voting- challenges and opportunities*, pp. 24-38
- Morales, V. M. (2009): *Seguridad en los procesos de voto electrónico remoto: registro, votación, consolidación de resultados y auditoría*. Departamento de telemática. Universidad Politécnica de Cataluña.

- NSW Electoral Commission (2010): Report on the Feasibility of providing “iVote” Remote Electronic Voting System.
- Prince, A. (2006): *Consideraciones, aportes y experiencias para el voto electrónico en Argentina*. Ed. Buenos Aires: Dunken, pp. 31-39.
- Real Decreto 1553/2005, de 23 de diciembre, por el que se regula documento nacional de identidad y sus certificados de firma electrónica.
- Real Decreto 1586/2009, de 16 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1553/2005, de 23 de diciembre, por el que se regula la expedición del Documento Nacional de Identidad y sus certificados de firma electrónica.
- Trechsel, A. H. (2010): *Internet Voting in Estonia: A Comparative Analysis of Four Elections since 2005*. Directorate of Democratic Institutions, Directorate General of Democracy and Political Affairs, Consejo Europeo.
- Volkamer, M. (2009): *Evaluation of Electronic Voting: Requirements and Evaluation Procedures to Support Responsible Election Authorities*. Springer.

10. ANEXOS

10.1 ANEXO 1

Costes estimados para la implantación del Sistema de voto electrónico para 10.000 usuarios (con capacidad de hasta 15.000 usuarios).

Tabla 10.1 Costes de implantación del sistema de voto electrónico. Ejemplo de Australia.

Concepto	Coste Estimado
Proyecto y el contrato de gestión	419.577\$
Asesoramiento	494.490\$
Registro y Soporte	290.000\$
Software y soporte técnico	900.000\$
Grabación de la secuencia de comandos de voz	25.000\$
Interfaces con los sistemas existentes	85.000\$
Hardware	94.000\$
Equipamiento y alojamiento de la respuesta de voz interactiva	104.125\$
Auditoría externa y pruebas	75.000\$
Concienciación y promoción	200.000\$
Gastos imprevistos (20%)	512.438\$
TOTAL	3.199.630\$

Fuente: NSW Electoral Commission (2010)

10.2 ANEXO 2

Austria (voto en línea, elecciones de consejos estudiantiles)

- 3,8 EUR / por inscrito (403 EUR / votante)
- 870.000 EUR para 230.000 inscritos, 2.161 votantes.

Brasil (máquinas de votación)

- 3–5 USD/votante
- 1.000 millones de USD de inversión inicial; 500 millones de USD por elecciones para 100 millones de votantes. Con el tiempo, los costes se redujeron a 3 USD/votante.

Estonia (voto remoto por internet)

- 1–5 EUR / votante, o 0,1-0,5 EUR / inscrito
- EUR 500.000 por establecimiento del sistema (sin necesidad de un sistema de autenticación de votantes); gastos de mantenimiento aproximadamente 100.000 EUR por 100.000 votantes o 1 millón de inscritos.

India (máquinas de votación)

- 0,6 USD / votante
- Alrededor de 300 USD/máquina para un máximo de 3.800 votantes; se adquirieron alrededor de 1,4 millones de máquinas para 700 millones de votantes.

Irlanda (máquinas de votación)

- 21 EUR/votante
- 53 millones de EUR invertidos en un sistema para 2,5 millones de votantes y 800.000 EUR por los gastos de mantenimiento y el almacenaje.

Filipinas (máquinas de votación)

- 3 USD/ votante
- 120 millones de EUR para 50 millones de votantes (2010).

Suiza (voto por internet)

- 0,3 EUR / votante (asumiendo la realización de tres elecciones por año)
- Estimado: 10 millones de EUR en 10 años para 1 millón de votantes.

Estados Unidos (máquinas de votación)

- 3 USD/votante, ejemplo estado de Maryland.

Venezuela (máquinas de votación)

- 4 USD/votante
- 120 millones de USD para tres elecciones y 10 millones de votantes.

Fuente: IDEA 2011

10.3 ANEXO 3

Tabla 10.2 Experimento de Orsay

The majority-ranking, three precincts of Orsay, April 22, 2007

	Majority-ranking	$p =$ Above maj.-grade	$\alpha^* =$ The majority-grade*	$q =$ Below maj.-grade	Natl. rank.	Orsay rank.
1st	Bayrou	44.3%	<i>Good</i> ⁺	30.6%	3rd	3rd
2nd	Royal	39.4%	<i>Good</i> ⁻	41.5%	2nd	1st
3rd	Sarkozy	38.9%	<i>Good</i> ⁻	46.9%	1st	2nd
4th	Voynet	29.8%	<i>Acceptable</i> ⁻	46.6%	8th	7th
5th	Besancenot	46.3%	<i>Poor</i> ⁺	31.2%	5th	5th
6th	Buffet	43.2%	<i>Poor</i> ⁺	30.5%	7th	8th
7th	Bové	34.9%	<i>Poor</i> ⁻	39.4%	10th	9th
8th	Laguiller	34.2%	<i>Poor</i> ⁻	40.0%	9th	10th
9th	Nihous	45.0%	<i>to Reject</i>	–	11th	11th
10th	Villiers	44.5%	<i>to Reject</i>	–	6th	6th
11th	Schivardi	39.7%	<i>to Reject</i>	–	12th	12th
12th	Le Pen	25.7%	<i>to Reject</i>	–	4th	4th

The columns headed “Natl. rank.” and “Orsay rank.” are the national rank-orders by the current system

Fuente: Balinski, M. y Laraki, R. (2010): *Majority Judgement: Measuring Ranking and Electing*. MIT Press.