

Estudio para la propuesta de mejoras en la usabilidad y la accesibilidad de los sistemas de voto electrónico

Luis Panizo, Javier Alfonso y David Temiño

Universidad de León

1. Introducción

Los sistemas de participación ciudadana y de voto electrónico se han ido introduciendo paulatinamente desde la aparición de Internet de forma muy desigual en los diferentes países. Destacan las experiencias en Escocia (*e-Petitioner* del Parlamento, epetitions.scottish.parliament.uk), en Finlandia (*Otakantaa*: peticiones al consejo de ministros: www.otakantaa.fi), en Japón (gobierno colaborativo de la ciudad de Mitaka: www.city.mitaka.tokyo.jp) y en Eslovenia (*e-participation*: www.evropske-razprave.si).



Figura 1: Típico escenario dónde se celebra una votación.

ciudadana, pero presentan serios inconvenientes [6]. El principal problema son los fallos en la seguridad y en la privacidad. Esto ha hecho dudar de los resultados obtenidos mediante estos dispositivos [4].

En cuanto al voto electrónico podemos decir que su uso es muy desigual tanto en su distribución geográfica, como en los sistemas y modelos utilizados, aunque en general existe una realidad común, la falta de confianza en estos sistemas por carecer de un modelo de auditabilidad [3]. Uno de los primeros países fue Estados Unidos en el año 2002 y después Suiza, India, Francia y buena parte de Hispanoamérica. Estos sistemas representan un avance tecnológico en el campo de la participación y la decisión

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

Por otro lado, también aparecen deficiencias en cuanto a la accesibilidad para las personas mayores, sin instrucción o con diversidades funcionales. Estos sistemas han sido pensados para ser utilizados por la mayor parte de la población, pero sin criterios de diseño para todos, lo que dificulta su utilización por parte de discapacitados, personas con un bajo nivel educativo o sencillamente personas con alguna diversidad funcional sobrevenida con la edad. También se debe tener en cuenta la usabilidad de estos aparatos ya que, en un gran número de ocasiones, su diseño hace que su uso sea complejo o que pueda inducir a errores [7].

Actualmente existen una gran cantidad de personas con diferentes tipos de discapacidades a los que ejercer su derecho al voto o participar a través de una plataforma tecnológica puede suponerles un gran esfuerzo. Es por esto que el estudio y mejora de los sistemas de voto y participación deba de realizarse de una manera continua. Hasta la fecha los sistemas empleados han demostrado que no han sido desarrollados para ser utilizados por un usuario con una posible discapacidad. Es por ello que algunas asociaciones, organismos o institutos han elaborado guiones y normativa para mejorar el diseño de estos sistemas [11].

A continuación se relatan algunos de los avances realizados en el campo de la usabilidad y accesibilidad en los sistemas de participación y voto electrónico. Se estudiarán algunos sistemas de participación ciudadana y voto electrónico y las recomendaciones para el diseño de los mismos.

2. Sistemas de voto electrónico

En diversos tipos de elecciones se han empleado dispositivos para sustituir a las tradicionales papeletas de voto. Estos dispositivos, en esencia ordenadores, cuentan con diferentes métodos de entrada de la información. Principalmente se utilizan pantallas táctiles o botones para la navegación por las diversas pantallas, con el fin de obtener una opinión o un voto [8].

Además de las deficiencias en materia de seguridad y privacidad que no son

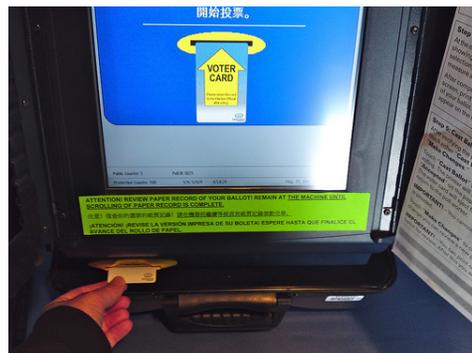


Figura 2: Una máquina de voto electrónico.

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

objeto de este estudio, se han verificado, entre otras, dificultades en su uso por personas mayores debido a un diseño que no cuida los aspectos básicos de usabilidad y accesibilidad. Estos detalles deberían ser la principal baza a favor de la utilización de estos sistemas, ya que la mejora de estos aspectos no requiere de especiales esfuerzos ni inversiones [5].

Dentro de los equipos más utilizados se encuentran los siguientes:

- Dispositivos con pantalla táctil y lector de tarjetas para la identificación del votante (p.ej. *Diebold AccuVote-Ts*).
- Equipos basados en el uso de botones externos para la navegación. Para la selección de un candidato es necesario el giro de una ruleta y para la confirmación de voto se debe presionar un botón. (p.ej. *Hart InterCivic eSlate*).
- Equipos que básicamente son un ordenador convencional con una aplicación específica para el voto. Pueden ser para el voto telemático o en colegio electoral. Pueden generar una papeleta física para ser introducida en una urna aparte o en el propio equipo VVPAT (*Voter Verified Paper Audit Trail*) (p. ej. Urna del Estado de Coahuila).
- Dispositivos que sólo presentan un teclado y un panel de visualización muy básico. Para la realización del voto es necesario un código. Almacena los votos en una memoria interna (p.ej. *SureVote*, urna de la India y del Brasil).

Para analizar la accesibilidad que presentan estos sistemas de voto, se han tenido en cuenta las diferentes fases del mismo [1], destacando las siguientes: la introducción del usuario en el sistema o inicio del proceso del voto, la navegación a través de las opciones de la papeleta, la corrección de posibles errores, la revisión final y, por último, la confirmación del voto.

Inicio del proceso de voto: estos dispositivos tienen diferentes sistemas de verificación de identidad del usuario. Puede realizarse mediante el empleo de una tarjeta identificativa, la introducción de códigos e incluso sin ningún tipo de confirmación de identidad. En estos casos debe tenerse en cuenta ciertos aspectos como la dificultad que puede presentar la introducción de una tarjeta o la escritura de un código en una pantalla táctil.

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

Navegación a través de la papeleta: estos sistemas utilizan diferentes métodos de navegación a través de las papeletas de voto. Para que la navegación a través de los diferentes candidatos sea lo más sencilla posible, la cantidad de información mostrada no debe de ser excesiva. También debe de estudiarse el sistema de paso de páginas ya que, en algunos casos, puede dar la impresión de que el usuario pierde el control del proceso debido a la velocidad del mismo. En los dispositivos que requieran el uso de botones para realizar la selección, se debe de pensar en la fuerza necesaria para presionarlos, su tamaño y visibilidad.

Corrección de posibles errores: se debe revisar la facilidad a la hora de realizar cambios en los candidatos seleccionados. Algunos sistemas requieren del borrado de la selección antes de realizar una nueva. Para esto es necesaria la navegación a través de la papeleta, lo cual puede hacer que el usuario olvide el cambio que iba a realizar en un primer momento.

Revisión del voto: en los sistemas de voto electrónico se debe de mostrar, antes de realizar una validación, una lista de las selecciones realizadas por el usuario para así poder realizar la revisión. Lo más relevante es que deben de mostrarse los posibles errores en caso de existir alguno. Además es necesario establecer un sistema de navegación sencillo a través de la papeleta para realizar posibles cambios.

Validación: este es el último paso en el proceso. Dependiendo del sistema puede realizarse mediante el botón de votar o con la impresión de una papeleta con los resultados que es introducida en una urna, ya sea manualmente o de forma automática (VVPAT). El equipo debe de advertir una vez más de posibles errores. También se debe de mostrar una señal de advertencia en caso de que el proceso de validación no se haya completado. Se debe discutir sobre la facilidad de uso de las papeletas impresas una vez extraídas del dispositivo, si fuera el caso.

Otros aspectos a tener en cuenta sobre los dispositivos que facilitan el voto electrónico es la privacidad que ofrecen a los usuarios o las posibilidades de interacción con los mismos. Es por esto que muchos de estos aparatos disponen de sistemas de audio o elementos que compatibilizan la conexión con posibles herramientas que puedan necesitar los individuos con discapacidades [2].

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

3. Sistemas de voto no electrónico

El estudio de accesibilidad en los sistemas de voto también abarca a los métodos que no involucran aparatos electrónicos. Este es el caso del *Vote-PAD* (<http://www.wired.com/news/technology/0,70036-0.html>). Este sistema de apariencia similar a la de un cuaderno, es una alternativa al voto electrónico para los individuos con discapacidades.

Este equipo está constituido por unas cubiertas de plástico entre las cuales se coloca la papeleta de voto. Las cubiertas permiten señalar las elecciones mediante agujeros que permiten el taladrado en casillas que corresponden a candidatos. Estos puntos sirven de indicadores táctiles y se complementan con marcas señalizadoras, elementos en braille, y un sistema de audio regulable en velocidad por el usuario.

Este dispositivo permite la revisión de las selecciones realizadas mediante un equipo que vibra en las diferentes opciones marcadas y en caso de ser necesaria una corrección, esta se realiza mediante la sustitución de la papeleta. Esto tiene el problema que en caso de error es necesario rellenar de nuevo toda la papeleta con todas las elecciones realizadas anteriormente [10].

4. Diseño de las papeletas empleadas en el sistema de voto

En los sistemas de voto es tan importante el correcto diseño del propio dispositivo con el que se va a realizar la votación, como el diseño de la propia papeleta de voto de una forma clara, sencilla y legible por todos los usuarios.

Para ello se deben de usar ciertas pautas a la hora de diseñar la interface en la que los usuarios deben de actuar para realizar el proceso de voto. Existen diferentes recomendaciones publicadas por asociaciones que intentan



Figura 3: Ejemplo de una tradicional papeleta de voto utilizada en las elecciones del 2008 en EEUU.

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

promover su usabilidad y accesibilidad. El uso de un lenguaje apropiado y sencillo para el usuario es un aspecto importante en el diseño de una papeleta de voto [9].

Además de esto se debe tener en cuenta que el diseño de la papeleta no esté orientado a facilitar el voto hacia un candidato o grupo de candidatos. Esto podría perjudicar al proceso electoral debido a la posible manipulación de los votantes mediante un inapropiado diseño de la papeleta [2].

5. Lenguaje a emplear en las papeletas

Un aspecto importante que puede limitar la accesibilidad y la usabilidad de las papeletas es el lenguaje empleado en ellas. El uso de un lenguaje demasiado técnico o específico puede desorientar al usuario, haciéndole difícil un proceso que debería de ser lo más sencillo posible.

Existen diferentes pautas a seguir a la hora de emplear el lenguaje apropiado en una papeleta de voto. No se debe permitir una mala interpretación de estas papeletas ya que esto podría llevar al usuario a errores e incluso a desistir de votar.

Esto se puede evitar siguiendo unas recomendaciones muy básicas en el diseño de las papeletas. Se debe tener en cuenta ciertos aspectos de psicología del lenguaje y de cómo actúan los individuos [9]. Algunas de estas pautas de diseño son las siguientes:

- **Explicar las consecuencias de una acción antes de explicar cómo realizarla:** un gran número de individuos no leen instrucciones tras la indicación de cómo realizar una operación. Esto se traduce en que el usuario puede que no disponga de la información completa de la repercusión de su acto antes de realizarlo.
- **Indicar el contexto antes que la acción:** en muchos casos se debe de poner en contexto una acción para comprenderla completamente. Por el mismo motivo que el punto anterior se le debe de mostrar un contexto al usuario antes de indicarle la acción a realizar para que tenga una idea correcta de qué debe hacer.
- **Utilizar palabras comunes:** el uso de un lenguaje demasiado formal o específico puede confundir al votante y llevarlo a error. También es poco recomendable el uso de metáforas o tecnicismos.

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

- **Plantear un orden lógico en las instrucciones:** a veces el orden de las instrucciones puede no seguir una lógica. Es importante seguir un orden en las instrucciones que refleje el mismo orden de los pasos que el usuario debe seguir durante el proceso de voto tradicional. También es recomendable separar y numerar las instrucciones.

6. Directrices para el diseño de los sistemas de voto

Los sistemas de voto no siempre están diseñados pensando en que el usuario pueda tener algún grado de diversidad funcional, del cuál casi nadie está exento. Es por esto que los gobiernos y asociaciones han planteado normativas y directrices que los diseñadores de estos dispositivos deben de seguir [5]. Algunas de estas directrices se relatan a continuación:

- El sistema debe de disponer de una salida de audio con regulación de volumen. Esto debe de permitir al usuario la realización de tareas como la navegación a través de los diferentes candidatos o la revisión de las selecciones realizadas.
- Los audífonos deben de disponer de tecnologías de conexión inalámbrica.
- Se deben eliminar todas las posibles interferencias en los dispositivos auditivos.
- El sistema debe permitir realizar ajustes en la imagen.
- En caso de utilizar un sistema con pantalla táctil se debe de disponer de un método de entrada alternativo para usuarios con motricidad reducida.
- En el caso de los sistemas controlados por tiempo se deben de generar avisos y permitir añadir tiempo adicional.
- Los sistemas deben de generar señales sonoras y visuales de manera simultánea.
- En caso de disponer de un sistema de medida biométrica, se debe de disponer de un método secundario de identificación.
- Los dispositivos deben de ser capaces de mostrar texto en varios tamaños y colores diferentes.

1. ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

- Las máquinas deben de ser capaces de mostrar información con un alto contraste.
- Los botones deben de poder distinguirse por su forma y color.
- La interface táctil debe de imitar una papeleta de voto en todos sus aspectos.
- El votante debe de ser capaz de leer y escuchar la papeleta al mismo tiempo.
- Los sistemas que necesiten la introducción de una tarjeta deben de estar adaptados a votantes ciegos.

7. Conclusiones

La elaboración de un dispositivo de voto electrónico es una tarea de gran complejidad. En muchos casos no se pueden satisfacer a todos los individuos con todo tipo de discapacidades de manera simultánea. Es por esto que se deben de mejorar progresivamente estos aparatos para así llegar a un punto en el que todo el mundo sea capaz de votar de una manera sencilla.

Por ello se ha de tener en cuenta la gran cantidad de aspectos que se deben de satisfacer simultáneamente para obtener un dispositivo accesible, pero al mismo tiempo, la accesibilidad en el voto no está dada únicamente por el aparato empleado en el proceso. Se deben de tener en cuenta una serie de elementos alrededor del proceso como el acceso a las instalaciones o el entrenamiento del personal encargado de vigilar y ayudar en el voto.

La mejora de los sistemas actuales debe de pasar por un proceso de pruebas y estudios intensivos para poder así mejorar los defectos y permitir a todo el mundo ejercer su derecho al voto de forma abierta, clara, sin trabas y transparente. ■

Referencias

- [1] B. B. Bederson et al. *Electronic Voting System Usability Issues*. ACM CHI Volume No. 5, Issue No. 1, abril 2003.
- [2] P. S. Herrnson et al. *The importance of Usability Testing of Voting Systems*. American Political Science Review 95:793-810, 2001.

- [3] D. W. Jones. *Auditing elections*. Communications of the ACM, 47(10):46-50, septiembre 2004.
- [4] T. Kohno, A. Stubblefield, A. D. Rubin y D. S. Wallach. *Analysis of an electronic voting system*. Technical report, John Hopkins University, julio 2003.
- [5] S. J. Laskowski, M. Autry, J. Cugini, W. Killam y J. Yen. *Improving the usability and accesibility of voting systems and products*. NIST Special Publication 500-256, 2004.
- [6] R. Mercuri. *Voting machine risks*. Communications of the Association for Computing Machinery, 35(11):138, noviembre 1992.
- [7] J. Nielsen y T K. Landauer. *A mathematical model of the finding of usability problems*. Proceedings of ACM/IFIP INTERCHI93 Conference, Amsterdam, 24-29 abril, 1993.
- [8] L. Norden et al. *The Machinery of Democracy: Voting System Security, Accesibility, Usability and Cost*. The Brennan Center for Justice, 2006.
- [9] L. Norden et al. *Better Ballots*. The Brennan Center for Justice, 2008.
- [10] G. E. Piner y M. D. Byrne. *Baseline Usability data for a Non-Electronic Approach to Accesible Voting*. EVT/Wote'10, 2010.
- [11] W. Quesenbery. *Connecting Usability and Accesibility in Elections*. UPA, 2008.