

Confiabilidad y consideraciones del voto electrónico, una visión global

Reliability and considerations of electronic voting, a global vision

Jussibeth Tatiana Places Chungata^{1,*}, Edison Roberto Portilla López^{2,†},
Oscar Darío León Granizo^{3,‡}, y Miguel Botto-Tobar^{4,II}

¹Ruwaytech S.A., Ecuador.

²Azucarera Valdez, Ecuador.

³Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

⁴Universidad de Guayaquil, Ecuador.

jussibethatianaplaces@gmail.com;eportillal@hotmail.com;

oscarleon93@hotmail.com;miguel.bottot@ug.edu.ec

Fecha de recepción: 25 de noviembre de 2016 — **Fecha de aceptación:** 15 de febrero de 2017

Resumen—El presente artículo tiene como propósito realizar un análisis de todos los aspectos que comprenden y giran alrededor del uso o implementación de nuevas tecnologías en procesos de elecciones como automatización de la democracia; esto se realiza mediante la recolección de información bibliográfica de artículos, libros y otras fuentes sobre conceptos, diferencias, comparaciones, metodología de participación ciudadana, experiencias, entre otros; con la finalidad de establecer la utilidad o inconvenientes que puede presentar este sistema de voto electrónico al emplearlo en elecciones reales. Se realizan descripciones generales de cada tema, donde poco a poco se explora posibles factores de adopción o rechazo a esta nueva tecnología, dejando en claro la funcionalidad, elementos utilizados y factores a cumplir. Como resultado se reflexiona sobre el impacto negativo y positivo que tiene estos sistemas en la sociedad, dando puntos a considerar sobre esta automatización en las diferentes etapas que comprenden los procesos electorales, desde la construcción, configuración, almacenamiento hasta la transmisión y consolidación de resultados. Se deja claro los criterios que se deben evaluar un sistema de voto electrónico que van desde confiabilidad hasta efectividad en sus procesos, para determinar la necesidad y relación de costos - beneficios. Sin dejar de lado nuestro país, se describe el estado actual que tiene el sistema de voto electrónico en nuestros procesos electorales, que hasta la actualidad no se ha implementado, solo se ha realizado pruebas de impresión en nuestra comunidad.

Palabras Clave—Confiabilidad, democracia electrónica, experiencias, seguridad, sistemas de votación.

Abstract—This article is intended to perform an analysis of all the aspects that comprise and revolve around the use or implementation of new technologies in election processes such as automation of democracy; this is done through the collection of bibliographic information from articles, books, and other sources on concepts, differences, comparisons, methodology of citizen participation, experiences, among others. With the purpose of establishing the utility or inconveniences that may present this electronic voting system to use it in real elections. There are realized general descriptions of every topic, where little by little possible factors of adoption are explored or I reject to this new technology, clarifying in the functionality, used elements and factors to comply. As a result, it reflects on the positive and negative impact that have these systems in society, giving points to consider about this Automation at different stages which comprise the electoral processes, from the construction, configuration, storage up to the transmission and consolidation of results. It leaves clear them criteria that is should evaluate a system of vote electronic that van from reliability to effectiveness in their processes, to determine the need and relationship of costs - benefits. Without leaving of side our country, there is described the current condition that has the system of electronic vote in our electoral processes, which until now has not been implemented, only has performed testing of printing in our community.

Keywords—Reliability, electronic democracy, experiences, security, voting systems.

INTRODUCCIÓN

Con la aparición de nuevas tecnologías de comunicación e información, la aplicación de la misma en muchos ámbitos de la sociedad, contribuye a implantarlo en campos como la política y democracia de un país, es por eso que se realiza un análisis de la automatización de procesos electorales como reivindicación de mayor transparencia, agilidad, facilidad y

eficiencia. De manera general se plantean descripciones del voto electrónico, su funcionalidad, ventajas, inconvenientes, impactos, opiniones, etc.; de los cuales se recoge experiencias a nivel nacional e internacional para medir la aceptación de este sistema por parte de los actores y sus decisiones políticas.

Se maneja esta investigación en el sentido de recoger información genérica, es decir, fundamentándonos en bases de conceptos, realizamos análisis de cada tema. Nuestro objetivo es dar a entender en que se contextualiza el sistema de voto electrónico, de que se trata, que tecnología usa, sus tipologías, consideraciones, etc. Abordamos todos estos temas hasta medir el impacto positivo o negativo que tiene la tecnología en sistemas democráticos dentro de un país.

*Ingeniera en Sistemas Computacionales.

†Ingeniero en Sistemas Computacionales.

‡Ingeniero en Sistemas Computacionales, Estudiante del Máster Universitario en Dirección y Gestión de Servicios en Tecnología de la Información.

IIIngeniero en Sistemas Computacionales, Master en Ingeniería de Software, Métodos Formales y Sistemas de Información.

Un sistema de voto electrónico se ha venido utilizando de manera progresiva y poco a poco países dispuestos a probar cambios se han sumado a esta experiencia de automatización de procesos electorales a lo largo de la historia, se basa desde el científico investigador Thomas Alva Edison con su introducción de sistemas eléctricos en urnas, hasta la actualidad donde se utilizan maquinas o urnas electrónicas para emitir papeletas, configurar elecciones, guardar e imprimir resultados, transmitir datos, etc. mediante una utilización fácil, táctil y con adecuaciones según el contexto que se empleen.

Conceptualizando el voto electrónico se considera la forma en que un elector ejercer su derecho al voto, donde este utiliza medios informáticos para emitir su opinión, existen diferentes tipos de voto electrónico, está el presencial y no presencial, el primero se lo realiza en el colegio electoral, donde el ciudadano se acerca a una junta receptora del voto para seguir los pasos del sufragio electrónico y el segundo se lo hace de forma remota donde se utiliza internet o intranet e incluso mensajes telefónicos para proceder a votar. La diferencia de implementar un sistema de voto electrónico y un sistema de voto manual o tradicional son muchas, dependiendo el contexto que lo usa (fiscal u observador, votante, mesa) y el procedimiento en el que se ejecuta (identificar, boleta, voto, escrutinio, totalización, adjudicación y proclamación). Se menciona posibilidades del voto electrónico la cual esta agilidad en el escrutinio y presentación de resultados pero a su vez se presentan inconvenientes como el garantizar seguridad y privacidad del voto, es por eso que existen principios en los cuales debería trabajar un sistema como este si se lo llega a implementar, entre estos están; Garantías de principios básicos de la democracia, seguridad y fiabilidad técnica, consenso o aceptación por parte de los implicados, limitación de costes, entre otros.

Debido a controversias que giran alrededor de un sistema de voto electrónico, existen auditorias (auditorías de infraestructura tecnológica, del sistema de totalización, de red de transmisión de resultados electorales, etc.) para gestionarlo, ya que es necesario pasar por las debidas pruebas para que un sistema como este sea aprobado por la sociedad. Este sistema tiene su impacto como cambio tecnológico en la sociedad del cual se observan los diferentes puntos de vista, de acuerdo a cuestiones o interrogantes que están expuestas al análisis profundo de todos los actores que participan en una elección. En nuestro país Ecuador no se ha establecido oficialmente el voto electrónico, pero se realizaron pruebas del mismo con diferentes tecnologías, estas proporcionadas por Argentina, Venezuela y Rusia, cuyo proyecto se ejecutó como estudio de la mejor tecnología para utilizarla en un futuro.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la redacción del presente artículo, se utilizó la metodología de investigación de tipo documental, la cual se fundamenta en recolección bibliográfica de artículos, libros y experiencias relacionadas con el uso, confiabilidad e impacto del voto electrónico en una sociedad, evaluando los niveles y factores que favorecen en la democracia de un país. El propósito de este tipo de investigación es de enfoque

cuantitativo ya que este estudio tiene énfasis en el análisis de ventajas e inconvenientes que presentan este nuevo sistema de democracia, no se recolectan datos de medición numérica.

Definición de voto electrónico

Entre algunos autores existen diferentes conceptualizaciones del voto electrónico de las cuales se considera las más claras y precisas las siguientes; según el autor Rincón Cáceres (2011) con guía de otros autores, describe el voto electrónico como; “Una forma de votación mediada por computadora en la cual los votantes hacen sus selecciones con la ayuda de un computadora”, “los mecanismos diseñados para emitir y contar los sufragios en un único acto, a través de algún sistema informático, instalado y en funcionamiento en el lugar mismo donde el elector concurre a expresar su voluntad política” (Rincón Cáceres, 2011).

En cambio, según Zula et al. (2016) “El voto electrónico se puede definir como una forma de votación basada en medios electrónicos que se diferencia del método tradicional por la utilización de componentes de hardware y software que permiten automatizar los procesos de emisión del voto, conteo (escrutinio) de votos, emisión de reportes de resultados, entre otros; así como de una red de comunicaciones para la transmisión y presentación de resultados de un proceso electoral” (Zula et al., 2016).

Ahora según otros autores se enfocan en el Proceso de Elecciones, tal esta Prince Alejandro menciona que el Voto Electrónico es: “Aplicación de dispositivos y sistemas de tecnología de la información y telecomunicaciones al acto del sufragio. Total, o parcialmente, a todo el proceso electoral, o a algunas de las distintas actividades del sufragio, el registro y verificación de la identidad del elector. Incluye la emisión misma del voto en una urna electrónica (con o sin impresión inmediata de boleta en papel para control del ciudadano o de la autoridad); el recuento en la mesa o el global consolidado, la transmisión de resultados, u otras actividades” (Prince, 2006).

De la misma manera se enfoca Fandiño Casas (2012), “En un sentido amplio, se considera voto electrónico a la incorporación de recursos informáticos en cualquier parte del proceso electoral, ya sea en el registro de ciudadanos, la confección de mapas de distrito, la logística electoral, el ejercicio del voto en sí mismo, el escrutinio y la transmisión de resultados” (Fandiño Casas, 2012).

Considerando todos estos conceptos describimos el Voto electrónico como “La forma en que un elector ejerce su derecho al voto, esta utiliza medios de automatización para procesos electorales que un estado o institución posean, incorporando básicamente tecnología para las diferentes etapas que contiene una jornada electoral; configurar, administrar, emitir, procesar y presentar resultados oficiales”.

Voto electrónico, voto por internet, voto telemático, voto informático, tele democracia, tecno democracia, ciberdemocracia, democracia tecnológica, democracia electrónica, democracia digital, democracia On Line, política virtual, tecno política, son expresiones que describen de cierto modo la nueva correlación entre la informática y el derecho político del voto.

Sistemas de votación electrónica o tipología de voto electrónico

Hasta la actualidad se han registrado dos formas de emitir un voto, estas se dan de manera Presencial o Remota, cada una con características diferentes y con la utilización de recursos según su necesidad.

Sistema tradicional o Presencial: Este sistema utiliza a su votante de forma local y presencial donde por medio de diferentes métodos capta su voto y emite una verificación, este ambiente es totalmente controlado o supervisado por la autoridad encargada que comprueba su proceso. Dentro de este sistema se emplean diferentes métodos, tales como tarjeta perforada, papeletas electrónicas, máquinas de palancas o levas y finalmente las urnas electrónicas; estas con diferentes tecnologías: 1). - OCR Lectores o Reconocimiento ópticos de caracteres, 2). -DRE Registración Electrónica Directa que utilizan pantallas táctiles para recibir y almacenar la opción escogida. Cada una se diferencia por la forma en que almacena la información recibida, directamente por escaneo óptico o directamente en una memoria. Estos sistemas son aplicados generalmente en países subdesarrollados, con bajo nivel de alfabetización, extensa geografía y diversidad étnica.

Sistema Remoto: Este método es el que permite que el votante no se dirija específicamente al colegio electoral, se lo realiza en un lugar distinto de las mesas, este a menudo funciona con una conexión a internet, intranet, o cualquier otro dispositivo móvil, como el teléfono celular mediante un SMS. Con este sistema no existe ningún control por autoridades al momento de emitir o recibir votos por lo que la confiabilidad de este está sumamente cuestionada, a su vez se considera un obstáculo ya que la falta de acceso total a internet en hogares no es totalmente universal.

Historia y Experiencias

La historia del voto electrónico, a simple vista puede considerarse que es una herramienta utilizada recientemente, pero no es así, de hecho, se introdujo esta tecnología mediante investigaciones del científico y político Thomas Alva Edison, a quien se atribuye la creación y utilización de sistemas eléctricos en urnas, pretendiendo hacer que el desarrollo y ejecución de la democracia sea más cómoda, fácil y ágil dentro de un pueblo. Edison propuso implementar esta tecnología electromecánica para el ejercicio del voto electrónico y recuento de votos dentro del Congreso de Los Estados Unidos de Norte América, sin embargo, el proyecto se rechazó por autoridades, debido a desconfianza de seguridad del mismo. Sin embargo, el científico registro su patente en 1869 (N.º 90646) para un sistema de grabación de voto eléctrico (Garzón Carrillo et al., 2015; Panizo Alonso et al., 2007).

Si analizamos la implementación de esta tecnología a lo largo de la historia, se la realizó básicamente por dos motivos, en primer lugar, para evitar fraudes electorales latentes en elecciones que se ejecutaban en el siglo XIX, pretendiendo dar conciencia en ciudadanos y en instituciones políticas, luego esta desarrolló una propuesta nueva de emplear o incluir tecnología en los sistemas democráticos. En 1892 Jacob H. Myers diseñó la AVM (automatic voting machine), que se

implementó en el estado de Nueva York (CREELAN y NORDEN 2005). Era un mecanismo basado en dispositivos de levas que se siguieron usando en otras máquinas similares (Davis y Boma machines). La automatización de procesos electorales mediante tecnología electrónica provino de pensadores como Fromm (1955), Fuller (1963), Arterton (1987) y Rheingold (1993). De esta manera se vino realizando análisis y debates acerca del tema, hasta la actualidad, aplicándolo en distintos ambientes, lugares, países, entidades, organizaciones, cada uno con sus leyes, adaptándolo a sus necesidades (Garzón Carrillo et al., 2015; Panizo Alonso et al., 2007).

Mediante se van utilizando tecnologías en el desarrollo de elecciones en países, estos han adquirido experiencias de las cuales se realizan el análisis. A continuación, describimos casos de países en todo el mundo que implantaron oficialmente, Realizan estudios o implantación parcial y otros que legalmente lo prohibieron o paralizaron el voto electrónico para sus elecciones. Datos actualizados hasta el 3 de mayo del 2016.

Implantados:

Europa; Bélgica: este país es pionera en la implementación de este sistema comenzando en 1989, utilizando tarjetas de banda magnética y urnas electrónicas que procesaban automáticamente los datos. En 1994 se establece el marco legal del voto electrónico. Para el 2010 se busca introducir urnas electrónicas con pantallas táctiles e impresión de comprobantes para posibles auditorías de resultados. En 2014 se usa un voto electrónico en elecciones al parlamento europeo, Regional y Federal, sin embargo, se anuló 2.200 votos que representaba un 0,06 % del total por fallos informáticos.

Estonia: en 2005 utiliza internet para elecciones, en 2007 el 3,13 % de los votantes utilizan el voto por internet para elecciones generales, en el 2008 se modifica la ley electoral para utilizar el internet móvil, en 2009 un 9,5 % del electorado utilizan voto por internet para el Parlamento Europeo, pero para el 2011 votan el 25 % los electores ejercer su voto por internet, pudiendo modificar el mismo ilimitadas veces, para el 2013 se hace público el código fuente del voto electrónico y finalmente en el 2014 en elecciones al Parlamento Europeo se utilizó el voto por internet con un 31 % de votantes.

América; Brasil: en 1995 se aprueba la ley de voto electrónico, con el inicio de implantación de urnas electrónicas en 1996. En el 2000 se utiliza este sistema con la identificación de electores hasta la publicación de resultados finales, en el 2002 todos los votos presenciales es decir el 100 % fueron emitidos electrónicamente. En elecciones generales del 2010 cuatro millones de electores usan urnas biométricas. Para el 2014 en elecciones presidenciales más de 23 millones de votantes utilizan urnas biométricas con un total de 16 % del electorado.

E.E.U.U: en 1930 máquinas de palancas mecánicas, cada una designada a cada candidato fueron instaladas en las principales ciudades este país lo cual para el 1960 la mitad de la población votaba en estas máquinas. En 1996, el 24,6 % de los ciudadanos para elecciones presidenciales utilizaron el sistema de escaneo óptico, Marksense y el 7,7 % usaron voto electrónico directo DRE. En 2002 el Congreso aprueba la Ley Hava (Help America Vote Act), que solicita mejorar el ejercicio electoral en el país, asignando fondos para reemplazar

sistemas de tarjetas perforadas y máquinas de palanca para pasar a sistemas de votación más actualizados. En 2004 para elecciones presidenciales, el 13,7 % de los ciudadanos votaron con tarjetas perforadas; el 34,9 % con equipos de lectura óptica; el 14 % usa máquinas de palancas y el 29,36+++ % utilizó votación electrónica directa DRE. 2008, se permite a residentes del extranjero emitir el voto a por medio de Internet. En 2012, en elecciones presidenciales el 56 % de los votantes utilizaron papeletas de papel con o sin sistema de escaneo óptico y el 39 % máquinas de votación electrónica (DRE). Soldados de seis Estados ubicados en el extranjero ejercen su voto por Internet.

Venezuela: se utiliza escaneo óptico entre el 1998-2003, con la finalidad de evitar fraudes, sin embargo, las autoridades cambian de sistema por no alcanzar los niveles de seguridad. En 2004 se implementa el sistema de pantallas táctiles e impresión de comprobante de voto que electro deposita como registro directo. Para el 2012 se automatiza completamente procesos electorales, autenticación biométrica del elector, activación de urna electrónica hasta escrutinio, transmisión, totalización y publicación de resultados. Pero para el 2013 se denuncian irregularidades abriendo debates en torno a la transparencia del sistema, por lo cual se autoriza auditorías en el 100 % de las máquinas de votación.

Asia; Filipinas: en el 2007 se utiliza voto por internet de forma vinculante para los ciudadanos residentes en el extranjero. En el 2008 se hacen pruebas piloto para determinar qué sistema utilizar para elecciones del 2010, se usaron dos sistemas, el de máquinas de votación con pantalla táctil y otro con lector óptico. Y ciertamente se utiliza el voto electrónico por primera vez en el 2010, sin embargo, se reciben denuncias de irregularidades por lo cual se crea una Comisión para investigar dichas denuncias. Finalmente, en el 2013 se ejecutaron elecciones legislativas con sistema de voto electrónico, sin presentaciones de problemas de ningún rol.

India: En 1989 se empieza a utilizar el voto electrónico, para el 2003 se utiliza este sistema a su 100 %. En 2004 en elecciones parlamentario se utilizan un millón de máquinas electrónicas de los cuales 670 millones de ciudadanos ejercieron su voto durante tres semanas. En el 2006 se integra sistema Braille en las máquinas de las cuales para el 2010 un grupo de técnicos manifiestan a las autoridades que estas máquinas no proporcionan la seguridad y verificabilidad necesaria, por lo cual se instala una comisión electoral para explorar otras opciones. En 2011 la india experimenta el voto por Internet y finalmente en 2014 en elecciones generales se implementa un nuevo sistema de verificación (WPAT Verificador Paper Audit Trail) en 8 de los 543 distritos.

Estudio o Implantación Parcial

Europa; España: En este país se han venido realizando varias pruebas piloto de voto electrónico las cuales participaron comunidades autónomas y Estado, entre ellas está; Catalunya, Galicia, Comunidad Valenciana, Andalucía, Estado Español, de los cuales se registras varios problemas, en algunos casos se intentaron experimentar con el voto por internet.

Francia: En 1969 el código electoral francés permite el uso de máquinas electrónicas, entre el 2000 y 2002 se ejecutan

varias pruebas de voto electrónico, en el 2003 se ejecuta las primeras elecciones por Internet posibilitando que ciudadanos franceses residentes en el extranjero voten para la renovación del consejo superior de los franceses. Para el 2005 se utiliza pantallas táctiles para elecciones de referéndum sobre la constitución europea este aprobado por el Ministerio del Interior. En el 2007 para elecciones presidenciales 1 500.000 electores ejercen su derecho al voto de forma presencial y con validez legal. Finalmente, en el 2012 los franceses extranjeros votan por seis días por Internet para elecciones de Asamblea Nacional contando con una participación de 127.000 electores.

Noruega: En Oslo se experimenta con una máquina de lectura óptica, en 1993, para elecciones locales en el 2011 se experimentó con el voto por internet, del cual se lo podría ejecutar en periodo anterior, pero podría ejecutarlo también de forma presencial mediante papel en la jornada electoral. De nuevo en el 2003 se realiza la segunda prueba con el voto por internet en elecciones parlamentarias. Finalmente, para el 2014 el gobierno noruego da por finalizados las pruebas con voto electrónico por internet, debido a controversias políticas y el bajo impulso a la participación de los ciudadanos. **Rusia:** En 2011 para elecciones locales se utiliza voto electrónico presencial en varias localidades. Este sistema constaba de una tarjeta para activar la máquina y de una pantalla táctil para elegir la o las opciones. También se habilitó el uso de equipos de votación itinerantes dirigidas a personas discapacitadas o ancianas que no puedan desplazarse a los colegios electorales, para lo cual se le desplazaban las urnas electrónicas a su lugar de residencia.

Suiza: Entre 2003 y 2005, se realizan las primeras pruebas de voto electrónico por Internet y mensajes móviles específicamente en cantones de Neuchâtel, Ginebra y Zurich. En 2008, participan ciudadanos suizos que viven en el extranjero para proyectos pilotos de voto electrónico. En 2009, se incluye en la Constitución la utilización de votación electrónica por Internet en el cantón Ginebra. Zúrich suspende ensayos debido a costos y razones técnicas en 2011, pero piensa reanudarlos en el 2014. Hasta la actualidad se realizan pruebas del sistema ya sea por Internet o por SMS, se ejecutan en 13 cantones de Suiza, dichas pruebas cuentan con la participación de suizos residentes en el extranjero.

África; Namibia: En el 2014, fue el primer país de África en utilizar voto electrónico en elecciones presidenciales. Se importaron máquinas con pantallas táctiles de la India. Pero hubo quejas ya que el sistema no emite comprobante del voto en papel, además existieron fallas en los aparatos, sumando a esto la falta de capacitación de técnicos y electores.

América; Argentina: en este país cada provincia tiene su propia legislación electoral por lo que cada una evoluciona en este tema de forma diferente, ocho provincias ya han legislado el uso del voto electrónico. En el 2003 en Buenos Aires con tecnología DRE (Direct Recording Electronic Voting System) y en Ushuaia con un sistema de urnas electrónicas ejecutan pruebas pilotos con sentido vinculante. A partir de este año más provincias se fueron sumando a estas experiencias tales como Mendoza, Chaco, Buenos Aires, Tierra del Fuego, etc. Para el 2011 en la Provincia de Salta el 33 % del padrón pudo ejercer su voto electrónicamente. De lo cual para el

2013 el 100% de las mesas utilizaron el mismo sistema. Finalmente, en octubre del 2014 se presenta un proyecto de Ley a la Cámara de Diputados de la Nación con el objetivo de implementar las nuevas tecnologías en procesos electorales de nivel federal.

Canadá: En este país para elecciones federales se sigue utilizando el voto tradicional y por papel. A nivel municipal se ha utilizado la votación electrónica, cada provincia y municipio puede elegir sus métodos de votación, aunque hay municipios que deben seguir normas y reglamentos provinciales. Desde 1995 se ha venido recogiendo pruebas y experiencias de voto eléctrico en varias ciudades. En 2006 y 2008 se han intentado experiencias de voto por internet a nivel local. Seis provincias (Alberta, Columbia Británica, Nueva Brunswick, Nueva Escocia, Ontario y Quebec), en 2011, aprobaron leyes que posibilitan diferentes formas de voto electrónico incluido el voto por Internet.

Colombia: En el 2007 realizan pruebas piloto con diferentes tecnologías, en varias localidades, estas tecnologías provenientes de distintos países. En el 2009 se realiza la primera experiencia vinculante utilizando voto electrónico con pantalla táctil para consultas de partidos. Pero para el 2011 se alcanza la aplicación de la identificación biométrica al 10% del censo electoral.

Ecuador: En el 2004 se utilizan urnas brasileñas para elecciones seccionales cuyos resultados fueron vinculantes. La Comisión Electoral de la Federación de Rusia y el Consejo Nacional Electoral de Ecuador, en el 2013, firman un acuerdo para recibir asesoramiento en la implantación del voto electrónico. De igual manera se firma otro convenio entre la Dirección Nacional Electoral de Argentina (DINE) y el Consejo Nacional Electoral de Ecuador para ejecutar pruebas en elecciones locales en el 2014, estas aplicadas en tres diferentes Provincias, cada una utilizando diferentes tecnologías de voto electrónico, entre ellas estaban: voto electrónico con comprobante impreso del mismo, boleta con chip electrónico y registro electrónico del voto. El 10% del censo electoral utilizó al menos uno de estos sistemas.

Guatemala: En 2002 en elecciones de alcaldes y síndicos se utiliza voto electrónico, el cual por pantalla se presenta candidatos, donde los electores votan por medio de un teclado numérico.

México: En elecciones de gobernador, diputados y alcaldes en el 2005 se realizan pruebas piloto en el estado de Coahuila, siendo este el estado más avanzado en materia de voto electrónico. Para el 2008 en elecciones de estado se ejecutan algunas pruebas donde se utilizan 100 urnas electrónicas estas con pantalla táctil de la cual esta votación tuvo carácter vinculante. De igual manera se ejecutaron pruebas del sistema en el Distrito Federal y Jalisco. Finalmente, en el 2012, para elecciones presidenciales se ejecutó el Voto por Internet este dirigido para los mexicanos residentes en el extranjero, este fue implementado por el Instituto Federal Electoral (IFE), sin embargo, no tuvo buenos resultados, en particular por los gastos que generó.

Panamá: En el 2014 para elecciones presidenciales de los 2,4 millones convocados 4.859 electores votaron electrónicamente en un colegio de la ciudad de Panamá. Se utilizó un

sistema de máquinas con pantalla táctil de lo cual el Tribunal Electoral calificó la experiencia de éxito, sin embargo, indica que se deben tomar medidas para mejorar el sistema.

Paraguay: Entre 2003 – 2006 se utiliza por primera vez urnas electrónicas de forma oficial para elecciones presidenciales, esto con colaboración del TSE de Brasil. Pero para el 2008 lo vuelve al sistema tradicional por falta de consenso entre los partidos.

Perú: Este país mediante La (ONPE) Oficina Nacional de Procesos Electorales desarrolla un sistema propio de voto electrónico presencial y remoto del tipo pantalla táctil. Se aprobó la ley que autoriza la implementación del voto electrónico en el 2005. Para el 2011 en elecciones presidenciales se ejecuta la primera experiencia vinculante como el este sistema en el distrito de Pacarán. En el año 2012 se utilizó de nuevo. Con las elecciones municipales y regionales de octubre del 2014, se utiliza voto electrónico, pero se registraron fallos en la ejecución, debido a la falta de capacitación de técnicos, electores, miembros de mesa, lo que ocasiono retraso en el proceso de votación y en los resultados, ya que estos se cerraron siete horas después, por desconfianza de partidos que solicitaron en cotejo de votos.

Asia; Emiratos Árabes Unidos: para elecciones del Consejo Nacional Federal en el 2006, se realiza las primeras experiencias con voto electrónico en este país. En 2011, se despliegan en 13 centros de votación, 700 máquinas de con pantallas táctiles y 320 estaciones de identificación para las elecciones nacionales.

Japón: en el 2002 se aprueba el uso de este sistema de votación para elecciones locales, siendo Niimi la primera ciudad en utilizar el voto electrónico de forma vinculante utilizando pantallas táctiles. Desde entonces y a partir del 2004 se utiliza voto electrónico en sus diferentes municipios.

Kazajistán: En 2004 tuvo su primer experimento con voto electrónico para elecciones parlamentarias. En 2005 utiliza esta tecnología la cual denominan Sailau para distritos de la Ciudad de Taldykorgan. Para el 2007 se vuelven a utilizar votación electrónica en elecciones parlamentarias, pero días antes se expresaban dudas acerca del sistema. Finalmente, para el 2011 se dejaron de utilizar estos sistemas ya que los votantes expresaban sospechas sobre falsificaciones.

Oceanía; Atralia: Para el 2000 se aprueba la legislación para utilizar el voto electrónico, en el 2011 y 2004 se realiza la primera experiencia con este sistema utilizando tecnología EVACS (Electronic Voting And Counting System). En 2006 para elecciones parlamentarias se instalaron 37 máquinas con el fin de ayudar a personas con discapacidad visual y a votantes con poco dominio del inglés. En 2010 en Victoria se utiliza puestos de votación electrónica para votantes con discapacidad visual y centros de votación móvil para los ciudadanos hospitalizados.

Legalmente Prohibido o Paralizado

Europa; Alemania: en el 2005 se ejecutan primeras elecciones parlamentarias con Voto electrónico, pero para el 2009 tras varias denuncias judiciales, la Corte Suprema de Alemania declara inconstitucional la ubicación de urnas electrónicas, ya que este no permitía fiscalización del proceso ejecutado.

Finlandia: en 2006 se aprueba la utilización de voto electrónico en elecciones municipales del 2008, en el 2008 se realizan pruebas en tres municipios, pero la elección fue anulada por problemas de usabilidad, este utilizaba urnas electrónicas. Para el 2010 el gobierno decide no continuar con el sistema, mientras sigue observando los avances en otros países.

Holanda: la primera en utilizar este sistema en 1965, pero en 2006 se descubre que el sistema presenta fallos de seguridad, a causa de ello en el 2008 el gobierno holandés anuncia oficialmente que vuelve a los sistemas tradicionales de voto. Actualmente está realizando análisis de desarrollo de voto por internet o teléfono.

Irlanda: en el 2000 se acepta y se modifica la legislación para utilizar el voto electrónico, en el 2002 se realizan las primeras pruebas con un tablero que presentaba por pantalla los candidatos, pero para el 2004 el gobierno crea una comisión para evaluar la seguridad y confidencialidad del sistema, del cual concluyeron que no se garantiza la integridad de las elecciones. En el 2009 se anuncia suspender el sistema por costes de implantación. Para el 2012 el gobierno decide deshacerse de 7500 máquinas por falta de fiabilidad, estas adquiridas en el 2000.

Reino Unido: entre el 2002 – 2007 este país ha ejecutado más de 30 pruebas utilizando diferentes tecnologías de voto electrónico, por lo cual en el 2008 la comisión electoral declara que el sistema no cumple con las garantías y seguridad, por lo cual determina que no se continuará con la votación electrónica.

Diferencias de voto tradicional y voto electrónico

A simple vista se puede describir diferencias entre ambos sistemas ya que cada uno proporciona características, ventajas o inconvenientes según la forma que se lo utilice, al momento de ejecutar una elección. La figura 1 presenta las diferencias según casos de uso.

Tabla 1: Diferencias entre voto Tradicional y Automatizado según casos de uso

Proceso	Identificación	Botón Electoral	Voto	Eventos	Terminación	Ajudicación	Proclamación
Mesa	Control visual del documento y de la papeleta con el sistema de votación. Aumento de seguridad de información. Menor tiempo de procesamiento. Contorno electrónico de documentos. Equipos de grandes espacios físicos para facilitar la información. Pérdida de información. Disponibilidad de servicio tiempo de respuesta.	Botón electoral impreso y de gran tamaño. Creación volumétrica de imágenes. Alta intensidad en colores. Alto tiempo de proceso producción.	Utilización de botones impresos. Mayor tiempo en el proceso de votación para elector. Baja seguridad de imagen de información. Alto costo de material. La urna debe estar vacía al inicio. Si se usa botones de espacio más delimitado, debe tener un espacio para marcar el voto. Pueden tener una pantalla con número o, eventualmente, ser diseñada por un integrante de la mesa para anotaciones.	Control manual. Realizado por el elector a la hora de la votación. Control por voto y llamado manual del Acta de Escrutinio. Susceptible a errores humanos. Proceso lento.	Tratado de la Urea Electoral y Acta de Escrutinio. Tratado al CSE Susceptible a errores humanos. Tratado en la emisión de resultados.	Recepción de las Actas de Escrutinio. Registro y Control Manual de los Votos. Adjudicación rápida de espho.	Tardía
	Integración del documento en la máquina de identificación. Rapidez de información en base de datos. Actualización permanente del Registro Electoral. Procesamiento de grandes volúmenes de información en menor tiempo. Seguridad en el manejo de la información. Disponibilidad de servicio.	Registro automatizado del voto. Voto impreso y de menor tamaño. Uso de herramientas tecnológicas. Mayor Costo. Beneficio. Disminuye el riesgo en el proceso de producción.	Utilización de máquinas de votación. Respuesta automatizada de elector. Voto electrónico. Reducción de tiempos de votación. Alto nivel de seguridad en los datos. Disponibilidad. Rapidez de uso. La mesa debe habilitar las pantallas dedicadas a la inscripción del votante.	Realizado por el elector a la hora de la votación. Realizado por el sistema de la Mesa de Escrutinio por medio de la Acta de Escrutinio por parte del Acta de Escrutinio. Registro y Control Manual de los Votos. Realizado en menor tiempo.	Transmisión de los Actas de Escrutinio al Centro Nacional de Terminación. Entre con. Resultados en menor tiempo.	Transmisión de Resultados al Centro de Terminación. Registro y Control Manual de los Votos. Adjudicación inmediata.	Rápida
Votante	El votante presenta su documento y puede pedir corroborado con el padrón de votación.		El elector ve su voto, puede marcar la botones e imprimir con o sin sobre en su urna.				
	El votante debe presentar su documento.		El votante marca tocando la pantalla y, eventualmente, pulsando teclas.				
Hacia el sistema	Control del fiscal que ve el padrón y el votante.		El fiscal sabe que una persona voto.	El fiscal puede ver una copia del acta de resultados al terminar el proceso.			
	El fiscal puede ver en la máquina según la identificación.			El fiscal recibe copias de una muestra por la máquina. Si también hay un registro de papel, puede pedir un recuento de votos para corroborar que coincide con el registro de la máquina.			

Figura 1. Diferencias entre voto Tradicional y Automatizado según casos de uso

Fuente: González et al. (2012); Tuesta Soldevilla (2004).

Características, requisitos y principios que debe garantizar un voto electrónico

Dentro de lo que cabe la democracia, esta establece varias políticas, reglas y estatutos para asegurar una buena relación entre voto y democracia, por lo tanto, un sistema de sufragio electrónica debe cumplir con ciertas características, principios y requisitos para garantizar la ejecución de la democracia. Para muchos países, según sus casos de uso y necesidades, consideran parámetros dentro de los cuales el voto electrónico debe ser evaluado. Dentro de estos parámetros, se pueden mencionar la confiabilidad, rapidez e infalibilidad del conteo, menores costos y mayor participación, entre otros, los cuales se mencionan y detallan a continuación para una mayor comprensión (Fandiño Casas, 2012).

- 1. Seguridad o fiabilidad técnica:** Dentro de este requisito se establece que un sistema de voto electrónico debe proporcionar seguridad en urnas y comunicaciones electrónicas, ya sea en la emisión, recepción y custodia de votos, para garantizar la autenticidad de resultados, es decir las cifras emitidas por el sistema deben ser las verdaderas. Un sistema de voto electrónico debe evitar modificaciones, eliminación de datos, accesos no autorizados y garantizar que los votos se graben de forma fiel y sin accidentes.
- 2. Garantías de principios básicos de la democracia:** El voto electrónico debe proporcionar al igual que el sufragio de forma manual y en papel, las bases fundamentales por las que trabaja el sufragio, estos constitucionalmente garantizados, entre ellos están:

a) *Universal:* Con esta característica el sistema de voto electrónico debe brindar la facilidad para los votantes de ejercer su sufragio, de tal manera que todos los ciudadanos que tienen efectivamente derecho al voto lo efectúen de manera oficial y sin distinción que presente discriminación o apariencia de desigualdad. Estos deben cumplir de la misma manera con ciertas condiciones como nacionalidad (nacionalidad, edad, período de residencia en una determinada jurisdicción, etc.).

b) *Igualdad, Individual o Personal:* En este sentido se refiere a que el sufragio debe realizarse de forma única, autenticable y solo por esa persona, el mismo que emite su voto una sola vez, fundamentando la tradicional fórmula “un hombre, un voto”. Además de que la organización electoral es el encargado de supervisar dicha acción, en cualquier caso, el sistema debe proporcionar seguridad para evitar posibles intentos de voto múltiple.

c) *Deber y Obligatorio, al mismo tiempo que es un derecho:* Para un ciudadano es su deber constitucional ejercer su derecho el voto, depositándolo en la urna ya sea este física o electrónica, cumpliendo con los deberes máximos de participar en la vida política, cívica y comunitaria de un país.

d) *Libre:* Esta propiedad debe asegurar que el sufragio sea en completa libertad, sin coacciones, presión o intimidación de ningún tipo al votante, por lo tanto,

el sistema de voto electrónico debe proporcionar un ambiente de soledad al momento de emitir un voto.

e) **Secreto:** Cada ciudadano tiene derecho a emitir su voto secretamente, personal y libre, de manera sus preferencias no sean conocidas por nadie sin su consentimiento. Los electores deben poder sufragar sin que su identidad sea vinculada a su voto, por lo cual se debe separar física y electrónicamente el proceso de recolección del registro de votantes. El sistema de voto electrónico y las autoridades encargadas deben asegurar la organización de sus equipos, de forma que estén bien ubicados para evitar que la visibilidad del mismo no sea nada más que para el votante, y luego está en lo técnico el sistema debe evitar intromisiones por parte de terceros que puedan espiar la información que se guarda o transmite.

f) **Electivo y Participativo:** Para que todos los ciudadanos participen de manera colaborativa en todas las decisiones que se sometan a consideración (Gutiérrez and Cedeño, 2009; Muñoz and González, 2011).

3. **Integración armónica en el régimen electoral:** Al implantar un nuevo sistema de sufragio, este no debe tomarse de manera independiente o aislada, al contrario, este debe adaptarse de forma armónica a un contexto de normas y reglas constitucionales para cada país, manteniendo la coherencia del ordenamiento jurídico. De la misma manera se debe proporcionar mecanismos de capacitación a los ciudadanos, para que tengan un completo conocimiento de su funcionalidad y puedan participar con seguridad a su derecho al voto.
4. **Consenso o aceptación por parte de los implicados:** En este ámbito la introducción del sistema de voto electrónico debe ser aceptado completamente por todos los sujetos implicados en un proceso electoral, de manera que se tenga éxito con la completa aceptación y participación ciudadana Muñoz and González (2011).
5. **Limitación de costes:** Un adecuado proceso electoral dentro de un país genera gastos elevados en todos sus aspectos, ahora al implantar un sistema de voto electrónico se estima que disminuya dichos gastos de manera significativa de manera que sea socialmente asumible, alcanzando el mismo objetivo y con la calidad establecida.
6. **Presencialidad:** El voto electrónico sea emitido y recibido en sus mismos colegios electorales de manera que no dé lugar a ser emitido de forma remota o por internet. Además de que el voto electrónico y directo proporciona ciertos beneficios como la personificación de la urna, el control sobre la mesa, unidad del acto electoral y la mantenibilidad del acto democrático.
7. **Accesibilidad:** Que se permita abrir una ventana de observación a especialistas, partidos, candidatos, asociaciones, ciudadanos y todos los interesados en la gestión, control, desarrollo del proceso electoral electrónico y sobretodo de detalles de funcionamiento de hardware y

software, para facilitar el despeje de dudas o sospechas de todo tipo que muchas veces es muy difícil de despejar (Muñoz and González, 2011).

8. **Accesibilidad para el votante:** El sufragio del votante sea simple en un sistema de voto electrónico de manera que no existan confusiones por elementos desconocidos (Fandiño Casas, 2012).
9. **Exactitud y Verificabilidad:** Con exactitud se refiere a que el sistema debe procurar el correcto almacenamiento de los votos, sin plagio ni intromisiones, para producir un recuento perfecto, comprobando un sufragio simple, rápido. En el aspecto de verificación, que se pueda confirmar la autenticidad de la información emitida. Para cada elector es importante asegurar y garantizar que su voto está incluido en el escrutinio (Prince, 2006).
10. **Disponibilidad:** Ya que el periodo de ejecución de elecciones es emitido por determinadas horas, se requiere que el sistema sea extremadamente cuidadoso en la disponibilidad durante la jornada, posibilitando la continuidad operativa y de servicios para lo que fue diseñado. Si existiese casos de falla de sistema, este debe proporcionar medidas rápidas de solución, o bien tener un plan de respaldo por posibles accidentes. El voto debe ser asegurado así existan fallas y el margen de error permisible debe ser cero o un aproximado (Feierherd et al., 2004).
11. **Seguridad:** Este parámetro es de suma importancia, y el más difícil de cumplir por sus diferentes puntos de vista que debe satisfacer, este sistema de voto electrónico debe estar protegido contra cualquier tipo de ataque externo, contra caídas de sistema, fallos de energía o hardware, debe tener contemplado todos los accidentes posibles que pueda o no ser manipulado o solucionado por sus administradores. También se contempla los daños que pueda hacer el mecanismo que se usa a los usuarios o al medio ambiente, por eso es recomendable que antes de implementar un sistema como este, se someta a rigurosas pruebas de las cuales se estudie cada caso, de esta manera se evitan fallas del sistema debido a defectos ocultos en el mismo. Se debe procurar que no existan pérdidas o alteración de datos inducidos hasta un momento. Para solventar estos problemas, se recurre a medidas de prevención, de defectos en procesos de software, defectos o falta de pruebas del producto, defectos de hardware redundantes o el uso de módulos excesivos (Fandiño Casas, 2012; Feierherd et al., 2004).
12. **Protección:** Con esta medida se requiere que el sistema se proteja contra intromisiones ya sea de modo intencional o accidental. Dentro de estos aspectos se evalúan la defensa física y lógica, física contra deterioro o daños físicos de aparatos, urnas, o materiales importantes, este debe resguardar el traslado de un punto a otro y durante el tiempo de elección; Lógicos, que la información sea vulnerable a modificaciones o acceso no autorizados, distribuciones del sistema, conexiones al eje central, almacenamientos y respaldos del mismo (Feierherd et al., 2004).
13. **Simplicidad:** Esta medida propone no introducir mu-

chos cambios en la forma tradicional de voto, ya que el sistema de voto electrónico debe tener el mismo o mayor nivel de simplicidad de su uso, posibilitando que el ciudadano no tenga confusiones extremas al momento de sufragar (Gutiérrez and Cedeño, 2009).

14. **Usabilidad:** Ya que el éxito de un sistema de voto electrónico, no solo depende de su correcto funcionamiento, este se lleva de la mano de la aceptación total por parte de sus usuarios finales, por lo cual se estima que este se debe auto medir en usabilidad, donde el ciudadano tenga completo control y seguridad del sistema. Se define como usabilidad, la capacidad con que un sistema es comprendido, usado, aprendido y atractivo en condiciones y contextos de uso. Existen usuarios vulnerables como (personas de edad, iletradas o con discapacidades), en las cuales tienden a confundirse en gran medida, por lo tanto, el sistema debe brindar facilidad para estos actores, con requisitos mínimos (Panizo Alonso et al., 2013, 2007; Rincón Cáceres, 2011). La interface juega una tarea muy ardua en este tema, tanto el hardware como el software, estos no deben brindar facilidad y sencillez de manera que no introduzca opciones de más (Feierherd et al., 2004).
15. **Flexible:** Mediante este parámetro se busca que el sistema se adaptable a varios tipos de elecciones, de manera que se pueda ejecutar en distintos casos de cargos, opciones, preguntas, etc. Este se logra a través de su software, este se lo puede desarrollar de dos formas primero, parametrizable de modo que sin modificaciones complicadas o hasta de código, se puedan configurar elecciones según distintos casos de uso, este es más económico ya que el costo de auditoria sería menor ya que se lo ejecuta una sola vez, en segundo lugar esta, el desarrollo de un software sencillo para cada elección ejecutada en un determinado tiempo y con condiciones específicas, este método sería más costoso ya que las auditorias del mismo se ejecutarían con cada oportunidad. (Feierherd et al., 2004). Los equipos utilizados deben ser compatibles a distintos formatos, idiomas, órganos institucionales, tipos de papeletas, plataformas y tecnologías. (Panizo Alonso et al., 2007, 2013).
16. **Imparcialidad:** Durante la jornada electoral ningún voto deberá ser revelado, de manera que se resguarde y permanezca secreto hasta que finalice el periodo de votación, posibilitando que resultados parciales afecten decisiones de votantes que aún no hayan ejecutado su voto (Panizo Alonso et al., 2013, 2007).
17. **Eliminación y prevención del fraude:** Este es un punto de controversia desde el método tradicional, por lo cual se debe crear unidades de control y vigilancia, para prevenir y castigar actos de fraudes informáticos (Gutiérrez and Cedeño, 2009).
18. **Agilidad en la obtención de resultados y sencillez del conteo:** Al finalizar la jornada se procede a ejecutar procedimientos de escrutinio de los cuales si se los hace de forma manual genera desconfianza por la demora en la publicación de resultados, por lo tanto un sistema de voto electrónico básicamente esta potencializado para

optimizar este proceso ya que debe hacerlo más simple y rápida, ya sea para elecciones complejas basadas en preferencias como el voto alternativo o voto único transferible o las que contienen variedades de categorías y temas sometidas a referéndum.

19. **Auditabilidad:** Esta acción se debe llevar a cabo obligatoriamente en todas las etapas de desarrollo y ejecución de elecciones electrónicas, en particular en la transmisión de datos, el escrutinio parcial y total. Un procedimiento es auditable cuando se puede certificar que este se ajusta a ciertas especificaciones técnicas y normas de procedimiento previamente establecidas; y es auditable antes, durante y después del proceso en el que se emplee (Panizo Alonso et al., 2013).

Posibilidades y límites de voto electrónico

Entre las opiniones positivas que se proponen como beneficios que puede brindar un sistema de voto electrónico dentro de un país, es que eliminan malas prácticas política a su vez de agilidad, por lo cual se considera oportuno listarlas para analizar su veracidad:

1. Agilidad y Rapidez en la entrega de resultados.
2. Comprobación eficiente de la identidad de los ciudadanos que votan.
3. Aumenta la participación fortaleciendo la democracia en la medida en que ingresan más ciudadanos a opinar.
4. Incrementa participación ciudadana, fortaleciendo la democracia mientras más votantes utilizan el sistema.
5. La disminución de gastos operativos ya que no es necesario imprimir o distribuir millones de boletas a los colegios electorales.
6. El impacto negativo a la naturaleza por la impresión excesiva de papeletas se disminuye, ya que se presentan papeletas electrónicamente.
7. Fortalecimiento de la democracia, ya que, si se implementa un potente sistema de voto electrónico con sus debidas validaciones y auditorias, asegura la confiabilidad y seguridad del desarrollo de elecciones.
8. Contribuye a la eliminación de malas prácticas políticas, ya que limita el ejercicio de votos en cadena. I.- Reduce errores comunes como el voto nulo, los cuales son emitidos por el votante en muchos casos sin intención.
9. Con la programación correcta y los equipos apropiados, este sistema asegura el voto secreto, ya que votos almacenados en maquina no pueden ser reconstruidos posteriormente (Prince, 2006; Garzón Carrillo et al., 2015).

De la misma manera se mencionan opiniones contrarias y de debate sobre el sistema de voto electrónico:

1. Posibles fraudes en masa, pone en peligro la democracia, si el sistema es vulnerable y se lo ha implementado.
2. Extremo cuidado con máquinas para prevenir manipulación, en consecuencia, de la democracia.
3. Dificultad en verificación de resultados una vez ejecutada una democracia. (Garzón Carrillo et al., 2015).
4. A principio puede tener una percepción negativa y perjudicial a sociedades analfabetas tecnológicamente, con capacidades limitadas, distinto nivel cultural y es-

colalidad etc., estas son barreras básicamente culturales en los electores. (Prince, 2006).

5. Tecnología poco capaz de cumplir con necesidades y expectativas deseadas, por pruebas poco realistas.
6. Desconfianza e incertidumbre pueden frenar el proyecto o provocar demoras del mismo.
7. La falta de personal incapacitado, interesados poco equipados, problemas de infraestructura, posibilita al fracaso del sistema por mal gestión en su implementación, este quedando por debajo de las expectativas.
8. La pérdida de empleos es una preocupación que se estipula al implementar esta tecnología en días de elecciones.
9. Las elecciones son políticamente sensibles, por lo tanto, implementar nueva tecnología en estos procesos genera un impacto negativo, oposición política al sistema o innovación.
10. Garantizar que al finalizar la jornada de votación absolutamente nadie pueda saber el sentido del voto, excepto que su elector, esta es una de las preocupaciones más frecuentes.
11. Garantizar los accesos al sistema, para que no existan intromisiones de personas ajenas al sistema, estos como hackers maliciosos o administradores corruptos, los cuales de forma no autorizada puedan modificar el contenido del voto.
12. Como asegurar que en la ejecución del proceso electoral, no se produzcan cortes de energía eléctrica, que el software no se infecte de virus maliciosos, la instalación malintencionada de software modifique la impresión del voto cambiando la voluntad del ciudadano, intromisiones de personas no autorizadas puedan alterar los resultados, en qué medida se puede prevenir o solucionar estos posibles problemas, son unas de las variadas razones por las que se oponen a la votación electrónica, alegando que se estaría vulnerando la confiabilidad de un proceso electoral.
13. El comprobar que los votos sean sumados de forma correcta y realmente de forma total, para proceder a emitir resultados oficiales, es otra de las controversias que se generan (Tuesta Soldevilla, 2004).
14. A diferencia de lo mencionado antes, de que el sistema de voto electrónico genera disminución en gastos, se ha visto en países como Brasil, Venezuela, Paraguay que el adaptar, capacitar, difundir significan presupuestos considerables.
15. Existe oposición por el empleo de esta tecnología ya que produce alejamiento o extrañamiento por parte del votante ya que estaría pasando de analizar su voto frente a una papeleta la cual puede tocar, a simplemente un botón presentada en una pantalla táctil.
16. La inexistencia de leyes, normas y reglamentos referentes a la utilización de este sistema de voto electrónico, ya que las leyes electorales actuales no tienen prevista este tipo de elecciones, en razón de que la mayor parte del marco normativo es anterior a la existencia de estos sistemas (Thompson, 2005).
17. Para implementar un sistema de voto electrónico se alega

que se requiere extensivas campañas de capacitación, donde se permita la utilización del sistema por parte de ciudadanos, formaciones resistentes al cambio, susceptibilidades al uso de la informatización o dificultades de adaptación, sobre todos entre los sectores mayores o más conservadores de la población. (Thompson, 2005).

18. En general se considera un daño a la confiabilidad y credibilidad del proceso electoral en sí.

Auditorias

Existen sistemas de auditorías que se pueden poner a cuestión para los sistemas de votación electrónica, entre estos están:

1. **Auditoría de registro electoral:** Esta básicamente consiste en la revisión exhaustiva de los archivos de registro electoral, para observar si cumple con las leyes y normas vigentes del país, posibilitando la comprobación de ciudadanos registrados existan y tienen la cualidad de electoras y electores.
2. **Auditoría de cuadernos de votación:** Verificar y certificar datos de una muestra seleccionada de toda la producción de cuadernos. Aquí se comprueba la información contenida en cuadernos y la almacenada en el registro electoral.
3. **Auditoría de base de datos a elegibles a organismos electorales subalternos:** Esta revisa los datos de las listas de los elegibles (candidatos), verificando su autenticidad y que contenga los registros remitidos por las universidades e institutos tecnológicos, gremios, colegios de profesionales y centros educativos, que cumplen con los requisitos de ley.
4. **Auditoría de software de la máquina de votación:** Esta valida y certifica el software de la máquina de votación, mediante la revisión de la aplicación, su código fuente y la firma electrónica, para que de esta manera se compruebe la inexistencia de alteraciones que favorezca a una parte en particular, evidenciar la inviolabilidad del derecho al voto, autenticar que no guarda ninguna secuencia interna y confirma elementos de seguridad para evitar que el mismo sea vulnerado.
5. **Auditoría de infraestructura tecnológica:** Esta se basa en la explicación, presentación y visualización del sistema a los representantes de las organizaciones políticas, para demostrar la seguridad del sistema de comunicaciones contra intrusiones externas, ataques y vulnerabilidades, así como demostrar la seguridad del secreto al voto.
6. **Auditoría de producción de máquinas de votación:** Realiza; control y seguimiento del alistamiento de máquinas de votación, confirmar la firma de la aplicación, clasificación estadística de máquinas y toma de las muestras de las máquinas de votación producidas para la auditoría pre despacho por parte de los representantes de las organizaciones políticas. Esta auditoría se realiza para comprobar la firma electrónica del software de cada máquina y la instalación de los programas y aplicaciones de las máquinas que se utilizarán en la jornada electoral.
7. **Auditoría del sistema de totalización:** Esta presenta a los representantes de las organizaciones políticas el

comando o sistema de totalización y sus módulos que los componen, se arma un laboratorio para la revisión del código fuente y la firma electrónica de la aplicación. Posibilita la comprobación de la inexistencia de alteraciones en la ejecución del software, el mismo que pueda favorecer una respuesta en particular.

8. **Auditoría de datos y código fuente del sistema de autenticación del votante (SAV):** Radica en presentar el SAV, los módulos que contiene, validaciones y firma electrónica de la aplicación a representantes de las organizaciones políticas, en esta auditoría se utiliza la auditoría de las máquinas de votación para alcanzar los mismos objetivos. Mediante esta auditoría se comprueba que las captadoras de huellas no reconstruyan secuencia de votantes, no alteran el secreto del voto ya que los datos son almacenados de forma aleatoria, y el envío de datos no guarda relación con la secuencia de votantes, pues no hay ningún tipo de conexión telemática entre las captadoras de huellas dactilares y la máquina de votación (González et al., 2012).
9. **Auditoría de producción del sistema de autenticación de votantes (SAV):** Permite dar seguimiento y control de la incorporación de los equipos que forman el sistema SAV, posibilita la toma de muestras y selección para verificar la firma electrónica de la aplicación. Básicamente se la ejecuta para comprobar la firma electrónica del software del SAV y a su vez instalar aplicaciones y programas en las máquinas captadoras de huellas dactilares que se utilizarán en la jornada electoral.
10. **Auditoría de pre-despacho del sistema de autenticación de votantes:** Realiza el control de calidad estadístico sobre el funcionamiento del SAV.
11. **Auditoría de red de transmisión de resultados electorales:** Certifica la seguridad del viaje que realizan los votos emitidos desde el centro de votación hasta el centro nacional de totalización, la seguridad de las vías y medios de transferencia, lo que permite validar que por estas redes de transmisión de datos solo y únicamente se trasladan los resultados verídicos de elecciones desde su punto de partida a llegada originales.
12. **Auditoría de pre-despacho de máquinas de votación:** Esta realiza una réplica controlada de los procesos de votación, transmisión y totalización, con el propósito de verificar la exactitud de la intención del voto del elector plasmada en el comprobante de voto, lo registrado en las actas de escrutinio y el sistema de totalización en el Centro Nacional de Totalización. (González et al., 2012), mencionan que esta auditoría se hace para: a) garantizar el correcto funcionamiento del software y hardware asociados al proceso, así como la calidad de los resultados; b) generar confianza de los actores políticos, electores y electoras, medios de comunicación y comunidad en general; c) asegurar que haya cero discrepancias (error cero) entre la intención de voto del elector y el registro en la máquina de votación plasmado en el comprobante de votación; d) comprobar que los votos son contabilizados correctamente en la totalización, luego de la transmisión; e) Verificar que

el software auditado junto con las organizaciones con fines políticos es igual al instalado en las máquinas de votación preparadas para el evento electoral; f) verificar que el hardware funcione tal como está previsto y dé las respuestas correctas ante situaciones de contingencia.

13. **Auditoría de cierre:** Posibilita la verificación de lo preciso que fue la solución automatizada, comprobando las discrepancias entre los votos registrados y escrutados, por la máquina de votación y los comprobantes de votos contenidos en la caja de resguardo de Comprobantes de Voto.
14. **Auditoría posterior:** Consiste en demostrar la calidad de la solución automatizada a todos los representantes de las organizaciones políticas, asegurando que los registros y conteo de los comprobantes de votos contenidos en las cajas de resguardo y auditadas en los centros de votación sean exactamente las mismas y coincidan con el escrutinio transmitido (González et al., 2012).

Impacto del voto electrónico en la sociedad

En muchos países que se han venido haciendo análisis de la implementación o el ejercicio en sí, de un voto electrónico para ejecutar sus elecciones, se han presentados varios dilemas en torno a este, por lo cual la democracia electrónica tiene un impacto muy alto en la sociedad, donde sus diferentes actores políticos se plantean los cambios que esta tecnología puede producir en la política tradicional. Por tanto, a medida de esta incorporación surgen nuevas demandas de participación ciudadana para brindar transparencia y seguridad en este proceso de votación electrónica.

El proceso electoral comprende de complejas y variadas etapas de las cuales se requiere mucha responsabilidad la misma que debe estar sujeta a una o varias instituciones públicas que las gestiones de acuerdo a leyes y normas establecidas oficialmente. Ahora al introducir automatización y tecnología esta democracia tradicional se ve afectada a fuertes corrientes de cambios, que de una u otra manera abren múltiples posibilidades a sus administradores, para brindar un servicio más eficiente y ágil, facilitar las labores de sus organismos electorales, etc. De hecho, en los países de América Latina se hace uso de mecanismos automáticos e informáticos en el marco de sus procesos electorales y especialmente en la Administración Electoral. Pero en si esto consiste en un replanteamiento de los métodos de trabajo en el marco de la función o ejecución electoral (Thompson, 2005).

En efecto la informatización de administración y logística electoral trae consigo muchas ventajas, pero no podemos olvidar que la captación del voto también está inmerso en este proceso, por lo cual se replantea, ¿Es factible incluir la informatización al acto de votar o sufragar?, si se aplica automatización a la recepción del voto, se busca disminuir el tiempo de emisión del voto, el periodo de espera de resultados, reducir fraudes en urnas y dar transparencia electoral, entre otras ventajas que se mencionan anteriormente, pero existen oposiciones contra este progreso debido a muchas consideraciones que plantean, como el costo alto de los equipos e infraestructura de operación, seguridad del sistema, intromisiones de personas no autorizadas y a lo que algunos llaman

la “deshumanización” del acto de votación. Por lo tanto, no es del todo la aceptación y efectividad de este nuevo sistema de sufragio por parte de todos los actores que participan en un sistema de democracia en un país. Existen factores y barreras de índole cultural y política que deben considerarse al analizar la viabilidad o al evaluar el costo-beneficio del sistema de voto electrónico como nueva democracia en una realidad nacional. Entonces es conveniente recordar que todo proyecto de modernización e informatización aplicado en el campo de la democracia electoral, debe analizarse, tener sentido y autovalorarse en función de que si efectivamente contribuye a la ampliación del ejercicio de los derechos políticos (Thompson, 2005).

Ante una propuesta tecnológica aplicada a proceso de modernización en procedimientos electorales, se debe plantear o considerar cuestiones importantes para su análisis, para que de esta manera se observen diferentes puntos de vista en torno a un cambio tan importante dentro de la democracia de un país. Estas preguntas tomadas del autor Thompson (2005). ¿Cuáles deben ser las herramientas para que los organismos electorales puedan juzgar la utilidad y conveniencia de la oferta tecnológica en cada país en particular?, ¿Es realmente la automatización un proceso menos costoso desde el punto de vista de la economía en la organización del proceso electoral? ¿A qué plazo? ¿Con base en qué criterios?, ¿Es preferible una incorporación gradual de nuevas tecnologías a los procesos electorales? En tal caso ¿cuáles son las prioridades? En el contexto nacional específico: ¿Ayuda una determinada aplicación informática a generar confianza en el proceso electoral?, ¿Es la votación electrónica una garantía de mayor participación electoral?, ¿Significa la reducción del tiempo en la entrega de los resultados una verdadera garantía para el proceso electoral? ¿Resuelve una necesidad real de la ciudadanía? ¿O lo será de los medios de comunicación, en especial la televisión, que es la que más depende de la celeridad de transmisión de resultados?. Y, por supuesto, para cualquier aspecto de la informatización, una pregunta clave, frecuentemente evadida a la hora de analizar posibles desarrollos informáticos en el área electoral: ¿Cuál es la responsabilidad en caso de fallas tecnológicas, las cuales tienen implicaciones para la veracidad de un proceso electoral o la credibilidad de un organismo electoral? (Thompson, 2005).

Voto electrónico como una herramienta para el cambio político en nuestro país Ecuador

En nuestro país, la legislación hace alusión al uso evidente de papeletas, pero se excluye al empleo de otros métodos o procedimientos de votación, escrutinio o cualquier mecanismo automatizado. El Consejo Nacional Electoral (CNE) estudia un proyecto de reforma a la Ley de Elecciones para que se introduzca en el país la urna electrónica, como proyectos pilotos en corto plazo (Tuesta Soldevilla, 2004).

En las elecciones del 2014, se aplicó el sistema de voto electrónico en Ecuador, específicamente en provincias del Azuay y en una zona rural de Pichincha, con tecnología facilitada por Argentina, Venezuela y Rusia. (Macías Lara, 2016) (Lara and Alejandro, 2016).

1. En la provincia del Azuay se utilizó tecnología de Argentina, con una máquina de votación electrónica de papeleta inteligente, la cual protege el secreto del voto. En esta provincia sufragaron cerca de 600 mil electores, se manejaron la cantidad de 300 votantes por junta receptora del voto, el presupuesto estimado para voto electrónico solo para esta provincia es de 7'100.000 dólares. Se manejó un 20 % (440) de equipos para capacitación, 10 % (220) de equipos para contingencia.
2. En la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se utilizó tecnología de Venezuela, la cual tiene una urna electrónica con impresión de comprobante de voto. Sufragaron cerca de 330 mil ciudadanos; y en Pichincha se usará tecnología rusa.
3. En pichincha, específicamente en el sector Morita, se utilizó tecnología rusa, la cual, mediante un convenio entre el Consejo Nacional Electoral y la Comisión Central Electoral de la Federación Rusa, facilitaron las urnas electrónicas. En total los electores en el sector La Morita es de 194 (Elecciones Ecuador, 2014).

Cada tecnología usada en este simulacro tuvo diferentes pasos a seguir.

Voto electrónico en Azuay con tecnología Argentina:

1. Entregar cedula o pasaporte como documento de identificación al presidente de la junta receptora del voto, y a su vez recibir la papeleta.
2. Incrustar o introducir la papeleta en una entrada amarilla que tiene la máquina de voto electrónico, hasta sentir que la impresora la ha detectado.
3. Proceder a elegir a su candidato o candidatos de preferencia, tocando el recuadro correspondiente de cada uno, luego de confirmar sus preferencias, la boleta será impresa con dicha información y se grabará en el chip incorporado en la misma.
4. Luego con el fin de comprobar lo guardado el ciudadano podrá colocar la boleta encima del lector de la máquina, este sistema contiene dos métodos de constatación, por medio de lo impreso y lo guardado en el chip de la boleta (Elecciones Ecuador, 2014).
5. Finalmente pliega la boleta, el votante regresa a la mesa, el presidente de la junta receptora del voto desprende la seguridad que contiene la boleta, el votante recibe su documento de identidad y guarda la boleta en la urna.

Voto electrónico en Santo Domingo de los Tsáchilas con tecnología venezolana:

1. El ciudadano entrega su documento de identificación, cedula o pasaporte, para verificar su constancia en el padrón electoral.
2. El presidente de la junta receptora del voto activa la elección y se inicia el sufragio.
3. El elector pasa a utilizar la urna electrónica para seleccionar a su candidato o candidatos de preferencia, esto mediante pantallas táctil.
4. Luego verifica las opciones seleccionadas en pantalla, en casos de modificación se presiona sobre la opción y cambia su preferencia.
5. Sin cambio alguno y seguro de su voto, el elector confir-

ma su elección tocando el botón “VOTAR”, emitiendo así su sufragio.

6. Se emite un comprobante impreso donde presenta la opción seleccionada.
7. Retira el comprobante y lo dobla con la cara impresa hacia dentro para proceder a guardarlo en una urna de cartón.
8. Vuelve a la mesa del presidente, firma y recibe su documento de identidad, así como su certificado de votación, concluyendo de esta manera el sufragio (Elecciones Ecuador, 2014).

En primera instancia se tenía altas expectativas con respecto a la utilización del voto electrónico, se realizaron las debidas capacitaciones, donde participaron gente adulta, joven, de zonas rurales, madres, personas con discapacidad, las cuales demostraron su completa participación y dispuestos a enfrentarse a esta nueva tecnología.

Entre las ventajas que se mencionaron para proceder a implementar esta prueba de voto electrónico en Ecuador están:

1. No se vincula la mesa con el equipo, se puede elegir libremente cualquier máquina para ejercer el voto.
2. El escrutinio y sus resultados son rápidos.
3. Se incluyen módulos de voto para no videntes, facilitando el sufragio para personas con discapacidad.
4. Sus equipos son completamente portátiles.
5. Se puede realizar cualquier tipo de auditoria en cualquier modulo del sistema de votación.
6. Se puede parametrizar distintos tipos de elecciones, en caso de Ecuador debería permitir voto en blanco, nulo, voto por diferentes listas, dignidades.
7. La grabación de la votación se lo realiza con el comprobante de voto impreso al momento de la confirmación del voto, esto se posibilita mediante el chip que incorpora la boleta.
8. La máquina no guarda ningún tipo de información o registro de voto, esta es únicamente instrumento de facilitación del voto del elector. En casos de fallas, eléctricas, de software o hardware no se produce pérdida de información (Consejo Nacional Electoral, 2015).

El Consejo Nacional Electoral puso en marcha el Proyecto de voto Electrónico con la finalidad de incorporar innovación tecnológica en procesos electorales, emprendiendo la automatización del sufragio como del escrutinio. Este encontró su sustento jurídico en el artículo 113 de la Ley Orgánica Electoral y de Organizaciones Políticas de la República del Ecuador (Código de la democracia), el cual otorga al Consejo Nacional Electoral (CNE) la facultad de decisión, esta menciona “la utilización de métodos electrónicos de votación y/o escrutinio en forma total o parcial, para las diferentes elecciones previstas en esta ley” (Consejo Nacional Electoral, 2015; Oficina Nacional de Procesos Electorales, 2013).

Finalmente, para diciembre del 2015 el presidente del CNE Juan Pablo Pozo, confirmo que en Ecuador no habrá proyectos pilotos de voto electrónico, y a su vez la consejera Nacional del CNE amplió el tema alegando; que se realizó varios análisis en torno al gasto y costos poniendo de ejemplo que el método de voto físico tiene un gasto de siete dólares por persona, en

cambio el voto electrónico alcanza un gasto de 14 dólares por persona, dependiendo del lugar y el contexto que se aplique. También se determinó que no en todos los territorios como lo son las 24 provincias del país, se puede proveer de tecnología, sobretudo en la ruralidad. Además, el factor confianza ciudadana es de vital importancia dentro del sistema electoral, donde los ciudadanos participen con completa seguridad de su sistema, y si el sistema de voto electrónico genera dudas e inseguridades se dejará de utilizarlo (Andes, 2015).

Actualmente en el 2016 a vísperas y a tan solo tres meses, aproximadamente, de Elecciones presidenciales Febrero del 2017 Ecuador esperaba adquirir tecnología para automatizar la transmisión de las actas de escrutinio, sin embargo el presidente del CNE decide aceptar la donación de dos mil equipos coreanos, con su debido software y capacitación todo esto para digitalizar y transmitir de las actas de escrutinio, sin embargo no se han realizado las necesarias campañas de capacitación a partidos, ciudadanos o autoridades, para socializar el tema y la tecnología que se piensa usar, por lo tanto existe incertidumbre sobre la improvisación de esta tecnología (Voto Digital, 2016).

CONCLUSIONES

Las tecnologías de un sistema de voto electrónico apareciendo continuamente en procesos de elecciones exhiben ciertos problemas de confiabilidad, seguridad, usabilidad, auditabilidad, entre otros. Pero si bien es cierto se ha trabajado muy duro para demostrar que si es empleado de forma correcta y con las debidas auditorias este proporciona muchas ventajas a la hora de implementarlo.

Por eso se considera que al analizar si un sistema de voto electrónico es factible ponerlo en práctica, es necesario tener varios aspectos muy importantes dentro de este, en primer lugar, las Auditorias, estas sirven extremadamente al momento de examinar la implementación del voto electrónico, ya que despejan miedos y mitos, eliminan fallos, surgen más casos de uso, demuestran la funcionalidad correcta, brinda transparencia de los procesos y de los procedimientos de uso. El producto más importante como el software y hardware de la plataforma tecnológica debe auditarse de forma profunda con la intervención de técnicos experimentados, testigos y representantes de las organizaciones políticas, de manera que este proceso quede claro, exacto y con la aprobación de todos los interesados.

Segundo esta la Capacitación, esta se debe hacer como recurso indispensable dentro del análisis de implementación de un sistema de voto electrónico, como cambio cultural dentro de un país, ya que las elecciones son básicamente actos de democracia individuales pero de millones de personas, las cuales si en ellas existen desconfianza, incertidumbre, miedos o simplemente ignorancia de utilización, así el sistema tenga todas las auditorias impresas en él, el proyecto fallara completamente, debido a que el factor más importante como lo es el usuario final o el ciudadano, rechazó esta propuesta como método de sufragio.

Tercero está el tener en cuenta los costos de análisis e implementación, ya que, para auditar, capacitar e implementar

se necesita una extremada suma de presupuesto, el cual si no existe lo suficiente limitaría la capacidad de países en desarrollo adquirir estos sistemas.

Finalmente hay ciertos requerimientos y parámetros los cuales un sistema de voto electrónico debe obligatoriamente cumplir para certificar su trabajo; sencillez, amigable y conveniente es lo que se demanda de un proceso de votación para que el usuario se aliente a expresar sus preferencias con este sistema. Debe garantizar un proceso justo, confiable, secreto y con la protección del derecho al voto. Las elecciones con este sistema comprenden dos metas, la certeza y conclusión, es decir que absolutamente todos los votos emitidos por los ciudadanos sean contados en su forma original y que se finalice de forma exitosa una jornada electoral para proceder a emitir resultados verídicos y con su completa seguridad. Entretanto el sufragio debe ser individual y en privado en cambio el escrutinio debe ser público, transparente, abierto y fácilmente documentado para de esta manera garantizar confianza en sus electores.

“El empleo de nuevas tecnologías no significa un progreso si estas no son aplicadas y entendidas como un método de acercamiento entre gobernantes y gobernados, este debe dotar de completa transparencia, control, agilidad y eficiencia, a razonables costos y con los medios en perspectiva.”

BIBLIOGRAFÍA

- Andes (2015). Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Sud América. Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-no-aplicara-voto-electronico-2017.htm>.
- Consejo Nacional Electoral (2015). Consejo Nacional Electoral. (2015). CNE. Obtenido de <http://cne.gob.ec/es/procesos-electorales/la-experiencia-de-voto-electronico>.
- Elecciones Ecuador (2014). Elecciones Ecuador. (Febrero de 2014). elecciones ecuador. Obtenido de <http://www.eleccionesenecuador.com/informacion-pasos-para-votar-votacion-electronica-141.html>.
- Fandiño Casas, L. J. (2012). Análisis De Los Alcances Y Limitaciones De La Implementación Del Voto Electrónico En América Latina, Lecciones Para Colombia Estudio De Caso: Elecciones Generales De Perú 2006.
- Feierherd, G. E., De Giusti, A. E., Pesado, P. M., and Depetris, B. O. (2004). Una aproximación a los requerimientos del software de voto electrónico de argentina. In *X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*.
- Garzón Carrillo, J. A. et al. (2015). Estudio sobre la implementación del voto electrónico en colombia. Master's thesis, Universidad Libre.
- González, J. D., del Nogal, J. A., and Müller, R. (2012). Venezuela: El voto electrónico. auditorias y legitimidad del sistema automatizado de votación. *espacio abierto*, 21(2).
- Gutiérrez, J. and Cedeño, J. D. (2009). *Análisis del voto electrónico como mecanismo de participación ciudadana y consolidación democrática, Venezuela 2004-2008*. PhD thesis.
- Lara, M. and Alejandro, R. (2016). *Sistema de votación electrónico con mecanismo biométrico de autenticación para las elecciones de dignidades de la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE)*. PhD thesis, Ecuador-PUCESE-Escuela de Sistemas y Computación.
- Muñoz, L. A. G. and González, J. G. R. (2011). El voto electrónico y el test de calidad; o de cuatro bodas complicadas y un posible funeral. *Revista de Derecho Político*, (81).
- Oficina Nacional de Procesos Electorales (2013). Oficina Nacional de Procesos Electorales. (2013). ONPE. Obtenido de https://www.web.onpe.gob.pe/modCompendio/extranjero/Ecuador/ley_organica_de_elecciones/ley_organica_titulo_1.html.
- Panizo Alonso, L. et al. (2007). Aspectos tecnológicos del voto electrónico.
- Panizo Alonso, L. et al. (2013). Libro blanco sobre el voto electrónico (plataforma votoe. es).
- Prince, A. (2006). *Consideraciones, aportes y experiencias para el Voto electrónico en Argentina*. Editorial Dunken.
- Rincón Cáceres, D. Y. (2011). Estado Del Arte Del Voto Electronico. page 43.
- Thompson, J. (2005). Automatización, informatización y voto electrónico en la experiencia electoral reciente de américa latina: una perspectiva desde la observación internacional. *Ficha Técnica*.
- Tuesta Soldevilla, F. (2004). Elecciones. Lima: Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE).
- Voto Digital (2016). Voto Digital . (16 de 11 de 2016). voto digital. Obtenido de <https://votodigital.wordpress.com/tag/voto-electronico-ecuador>.
- Zula, G., Ignacio, J., and Calderón Fierro, S. D. (2016). Desarrollo de un sistema piloto de voto electrónico para las instituciones educativas, sociales y políticas de la provincia de Chimborazo. B.S. thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.