

Actualización 12-08-2015

Nota: A continuación detallamos algunas ideas, sugerencias, propuestas, argumentos, etc. que fuimos acumulando en el intercambio hecho por twitter. El informe original no ha sido modificado y se encuentra inmediatamente a continuación de esta actualización.

- **Nicolás Álvarez** <@nicolas09F9> agrega que tanto la BUE como la BUP hacen imposible el robo de boletas. Por tanto esto no sería una ventaja (o desventaja) a favor de la BUP. Pero es importante la aclaración de **Nicolás**. Del contacto en twitter observamos que hay mucha gente que desconoce la existencia de la BUP. Cabe preguntarse acerca de esta confusión cuánta responsabilidad le cabe a los medios masivos, que constantemente plantean la cuestión en términos binarios (Boleta partidaria vs. BUE). Como acertadamente señala **Javier Smaldone** <@mis2centavos> de la boleta partidaria tradicional se puede ir tanto a la BUE como a la BUP, y con la BUP **también** se termina con el robo de boletas.

- En las elecciones de Santa Fe, en donde se usa la BUP, ha habido problemas por la ilegibilidad de algunos telegramas, cuyos campos se rellenan a mano usando una birome. Según se desprende de [1], en Santa Fe los telegramas ilegibles representaron en las últimas elecciones unos 106 mil votos, que hubo que revisar luego en el escrutinio definitivo. Según lo abultado del número pareciera ser que a muchos médicos santafesinos les ha tocado la responsabilidad de oficiar de autoridad de mesa.

Para resolver este problema **Juana Gonzalez**<@juanaonzales> propone que los telegramas se rellenen usando una “base segmentada impresa en color claro para 'pintar' [a mano] los números con color oscuro”, y para las actas lo mismo pero que éstas sean “impresas en [...] papel químico [como el] que utiliza Correo Argentino para las cartas documento”. El papel químico posee la misma propiedad que el papel carbónico. Esto es, rellinando el original automáticamente se copia la información en las copias adheridas a éste. La salvedad es que, como sucede con la carta documento, cada copia debe poseer las firmas originales y no ser un producto de la copia. A modo de ejemplo **Juana** reproduce un fragmento de un telegrama original,

VOTOS EN BLANCO		4
VOTOS NULOS		2
VOTOS RECURRIDOS		—
VOTOS IMPUGNADOS		—
TOTALES POR COLUMNA*:		1 943.

y como sería su
equivalente ->

--7
--2
--
--
--
273

Implementando esta sugerencia de manera correcta, el número de telegramas inescrutables debería reducirse sólo a los que presentan inconsistencias en la sumatoria.

1 <http://www.lacapital.com.ar/politica/El-sistema-electoral-de-Santa-Fe-esta-herido-de-muerte-necesita-una-reforma-urgente-20150615-0038.html>

- Proponemos que cuando discutamos o hagamos mención a la Boleta única de papel, no hagamos referencia a ésta simplemente como “Boleta única”. Siempre hay que decir Boleta única de papel, BUP o BÚP (que sería lo correcto). Este detalle no es menor si uno comprende que gracias a esta ambigüedad es que la empresa MSA pudo venderle su sistema de voto electrónico (que es como la misma empresa designa a su sistema en otros lugares) a CABA. Simplemente cambiándole la designación de “Voto Electrónico” a “Boleta Única Electrónica” se han ahorrado el paso por la legislatura porteña.
- **Elbogadelacalle** <@elbogadelacalle> escribía en un tweet: “no hay un sistema electrónico fiable?si las transacciones de \$ se hacen electrónicamente. Quedarse en el papel es la solución?”. Esta parece ser una comparación muy común. Creemos que lo que no se alcanza a comprender es el valor del secreto del voto en el sistema electoral, y una importante cuestión por la que el voto electrónico no es una solución confiable. Para completar la analogía habría que preguntarse si existe algún banco que permita realizar operaciones SIN conocer al mismo tiempo los movimientos que realizan sus clientes. La respuesta obviamente es no.

Elbogadelacalle aclaró luego que su tweet hacía referencia a la transmisión de datos. En ese caso nos encontramos en una situación difícil ya que si bien conocemos los problemas de la BUE en este respecto (por ejemplo, la filtración de los certificados SSL), nos declaramos incompetentes para evaluar la seguridad de la transmisión de los telegramas por FAX. Apelamos a que personas con conocimientos en el tema aporten a la discusión.

Que florezcan mil formas de fraude electrónico!

- Del intercambio mantenido con **lucas llach**<@lucasllach> intentaremos desarrollar algunos puntos. Tal vez por la impericia propia de quien no es bueno en el arte de la argumentación, no conseguimos hacer que **lucas** cambie su postura. Igualmente intentaremos hacer una nueva replica offline.

Sintetizamos entonces cada argumento e inmediatamente después ensayamos nuestra respuesta:

A. la boleta electrónica “preserva la misma prueba que el sistema actual pero tiene ventajas: [...] más fácil el escrutinio. [...] más rápido.”

Si se toma en consideración el trabajo real que conlleva hacer el escrutinio en la BUE. difícilmente pueda ser éste más fácil. En ambos casos (BUE y BUP) hay que realizar un conteo manual que hace que el tiempo invertido sea en un principio, el mismo. Pero además los fiscales y autoridades de mesa tienen que controlar -simultáneamente- en la BUE que:

- La máquina haya leído correctamente el chip de la boleta en cuestión
- Lo que aparece en pantalla sea igual a lo impreso.
- Lo impreso y lo que aparece en pantalla produzcan una adición correcta en el recuadro del recuento
- No se descuente a uno, al mismo tiempo que se suma a otro candidato.
- No haya “blackouts” de milisegundos en donde aparezcan alterados los valores del recuadro del recuento

Hablamos entonces de al menos 5 datos, además de tener que anotar manualmente la suma, que los fiscales y autoridades de mesa tienen que controlar en tiempo real. Un aspecto importante es que mientras que en la BUP los tiempos para hacer fraude son humanos, en la BUE tratamos con los tiempos de una computadora. Una máquina puede cambiar un resultado varias veces y volver al estado original antes que el ojo humano siquiera perciba el cambio.

Luego de la información presentada la conclusión debería ser obvia. Creemos que el escrutinio con una computadora es más rápido únicamente porque no realizamos todos los pasos necesarios para garantizar el recuento de los votos, y también porque confiamos ciegamente en que las máquinas no se equivocan.

Se podría argumentar que porque las máquinas pueden realizar la transmisión digitalizada del resultado del escrutinio por internet en tiempo real, la ventaja de la BUE es que tenemos un resultado provisorio más rápido. Pero ¿tiene esto algún sentido si no se puede garantizar el secreto del voto, o que el procedimiento de escrutinio haya sido el correcto? Como ya señalamos en otra oportunidad, reiteramos aquí: ya que la transmisión de los datos del escrutinio provisorio se hace por internet, puede que los resultados estén antes, pero no podemos asegurar que no hayan sido hackeadas las máquinas de transmisión, o interceptados y modificados los mismos realizando un ataque de tipo *man-in-the-middle*.

Resumimos lo anterior con un tweet de **Alexis Tondo (アレクシス) @drmotte**, “Todos los políticos y los que impulsan el [#VotoElectronico](#) dicen lo mismo: Democracia **Fast Food** = Escrutinio rápido, lo demás no importa”.

B. “No me parece relevante el nombre.”

Si se llama al sistema “Voto Electrónico” o “Boleta Única Electrónica” tiene relevancia por lo que explicábamos antes. Mediante este ardid la empresa MSA evitó pasar por la legislatura porteña.

C. “y me parece facilísimo detectar si hay o no fraude. Se chequea boletas vs resultado electrónico.”

Si las máquinas están arregladas, por ejemplo mediante lo que en el cuadro de fraudes potenciales llamamos 'fraude perfecto', el número de boletas se puede hacer coincidir con el resultado, y pasar desapercibido el fraude. Esto es, si es que los fiscales no hacen al mismo tiempo el recuento manual. Luego, si esto último es imprescindible para que el sistema funcione, el tiempo de recuento deberá ser -al menos- igual en la BUP que en la BUE. Nos encontramos con que las ventajas de la BUE se diluyen.

D. “a mismo esfuerzo tenés chequeo, tenés recuento rápido y facilidad para votar. ¿El tema es el costo?”

Confróntese **A)** para la primera parte del tweet. En cuanto al costo, ¿está mal pretender no implementar un sistema que no presenta ventajas claras, que no garantiza el secreto del voto, que presenta muchas más instancias para engañar a los fiscales, y que encima -por lógica- necesariamente es más caro?

E. “no entiendo la objeción 1 del cuadro: si imprime algo que no es lo que guarda electrónicamente no dan los números”

Esto es verdad únicamente si se realiza el recuento manual y se toman todos los recaudos presentados en **A)**. Pero no hay ningún sistema que permita prescindir de los fiscales. Incluso mediante el 'fraude perfecto' es posible que coincidan el nro. de boletas/votantes con lo que dice la máquina, a pesar de haber adulterado el nro. de votos para cada partido. Lo que sí es posible es gastar millones en computadoras para convencernos a nosotros mismos que, por usar pantallas y ser modernos, tenemos asegurada la seguridad del sistema electoral.

F. En BUP “*hay que hacer* el recuento manual, y no podés dejar en offside al manipulador. Con BUE sí.”

lucas comete el error de pensar que porque la máquina cuenta, si se quiere hacer fraude en el recuento, la máquina NECESARIAMENTE nos avisaría. Pero, parafraseando a Descartes, podríamos pensar en una hipótesis -a la que llamaremos “de la empresa maligna”- en donde una empresa arregla las máquinas, de tal forma que cuando se realiza la operación $2+2$ ésta nos devuelve 5.

G. Acerca de la implementación para conservar el secreto del voto de los no videntes, que MSA nunca hizo a pesar de las reiteradas auditorías de la UBA pidiendo que corrija este tema, “si está bien hecho es facilísimo lograrlo, más allá de esta máquina en particular.”

Es curioso que como bien dice **lucas**, dada la implementación del software de las máquinas de Vot.ar, parecería facilísimo hacer esa modificación, probablemente cambiando tan solo un par de líneas en el código. La moraleja entonces es que cuando se privatiza el sistema

electoral, sin importar lo que sugieran las auditorías, los votantes pasan a ser clientes, que dependen a su vez de la buena voluntad de la empresa para solucionar los problemas.

H. “comparemos el escenario "contamos sí o sí" vs BUP. Después vemos si conviene contar o no forzosamente.”

Esto mismo lo respondimos en F). Que las máquinas de nuestro día a día sean capaces de contar bien no significa que no se las pueda arreglar para contar mal. Lógicamente la BUP depende del recuento manual y de la fiscalización de los fiscales. Pensar que en la BUE esto no es así, y que la fiscalización y el recuento manual no son necesarios, es un error. Por tanto, si de entrada en ambos sistemas hay que realizar las mismas operaciones ¿para qué gastar más de 200 millones en el sistema de BUE?

I. “entonces, comparando BUE con conteo vs BUP, ¿cuál es la ventaja de BUP?”

La ventaja más importante de BUP es que con este sistema se puede garantizar el secreto del voto. Con la BUE, no. La BUP es al mismo tiempo menos costosa, más ecológica y más segura, según lo constatamos en la última página de este informe.

J. “Si tu argumento es 'los partidos no van a mandar fiscales porque van a confiar en el resultado', convengamos que es raro.”

No es que los partidos dejen de mandar fiscales, sino que estos mismos abusen de la confianza en las máquinas. Esto es un fenómeno que no es de extrañar: basta con hacerse la siguiente pregunta ¿Verifica uno manualmente las operaciones que realiza en una calculadora, o, porque éstas son máquinas (y las máquinas “no se equivocan”) simplemente confía en el resultado?

K. “el partido que quiere, pide conteo.”

Esto claramente no puede ni debe ser así en ninguna circunstancia. El recuento manual SIEMPRE debe ser obligatorio. Si hay algo para trabajar es, en todo caso, que todos los partidos tengan la capacidad de fiscalizar.

L. “Ni entiendo para qué se necesita chip. Imaginate un cajero automático, apretás y te da comprobante.”

Con algunos usuarios de twitter nos hemos hecho esa pregunta. ¿Por qué las boletas tienen chip, siendo que estos son dispositivos que vienen con un número de serie programado de fábrica? No encontramos una respuesta satisfactoria.

En cuanto a la segunda parte del tweet lo que tenemos para decir es que un sistema electoral no puede basarse en la operatoria de un cajero automático. Los cajeros automáticos no mantienen secretas las operaciones que se realizan en él. Incluso si solo se tratara de una impresora (supongamos que programamos una Epson o HP para imprimir la boleta según el botón que se presione) tampoco sería una alternativa, ya que para funcionar es necesario que éstas tengan memoria (volátil o no). Para ser breves, diremos aquí que si existe algún tipo de memoria en el sistema no es posible garantizar el secreto del voto.

En el caso del sistema Vot.ar el tema es mil veces peor, porque se trata de una computadora moderna disfrazada. Cambiándole el CD podemos tranquilamente leer los diarios on-line y mirar videos en youtube. Como toda computadora éstas también poseen un reloj interno. Por tanto, sólo bastaría con saber que boleta (que vienen numeradas de fábrica) tomó cada votante, y modificar el software de las máquinas para asociar el *serial* más la hora de votación con el DNI. Existen muchas otras formas de violar el secreto del voto según constatamos en el cuadro de fraudes potenciales.

M. “Sí hacés *además* el chequeo manual, controlás.”

El chequeo manual hay que hacerlo sí o sí. Pero ¿cuál es la ventaja de la BUE si de todas formas hay que tardar lo mismo en hacer el recuento manual?

N. “si tu mejor argumento es 'con BUE no hay incentivos para fiscalizar [...] es extremadamente contradictorio. estás afirmando: 'sería un sistema poco creíble, porque sería muy creíble'.”

No. Lo que afirmamos es que por un fenómeno psicológico -bastante difícil de evitar- uno asocia las computadoras, sea cual sea el ámbito en el que las encontremos, y su buen tino para realizar un conteo, con las máquinas de Vot.ar. Para cualquier persona una pantalla es una computadora, sea un SmartTV, un celular o el display del ascensor de nuestro edificio, y como esas máquinas no se programan para

equivocarse a propósito creamos el hábito de confiar en ellas. De esto no se desprende necesariamente que no se pueda programarlas para equivocarse a propósito.

O. “podría haber en la urna lector separado”

Esto no tendría sentido ya que además de tener que realizar el recuento manual, habría que comprobar que el lector no cuente mal a propósito. De nuevo, no habría ventaja en cuanto a la rapidez de un sistema u otro.

Comparación de fraudes potenciales

BUE / Boleta única de papel

Situación	BUE	Boleta única de papel
1. Mientras el votante registra su elección	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionando al candidato deseado en la pantalla, el sistema puede imprimir y grabar en el chip (RFID) otra opción.<ul style="list-style-type: none">◦ Suponiendo que el sistema imprima correctamente lo que elegimos, podría estar grabando en el chip otra cosa.	<ul style="list-style-type: none">• No es posible. Las biromes no se equivocan.
2. Mientras el votante verifica que su elección sea la correcta	<ul style="list-style-type: none">• El votante puede olvidarse de verificar:<ul style="list-style-type: none">◦ la impresión◦ el chip (muchos candidatos en la última elección no lo hicieron).◦ ambas cosas.• El sistema podría imprimir correctamente, pero grabar otra opción en el chip. En el momento de verificar, podría incluso mostrar en pantalla lo impreso en papel,	<ul style="list-style-type: none">• No es posible; salvo casos de ACV o ceguera repentina, en donde la verificación de la elección es la menor de sus preocupaciones.

	recordando que el voto recientemente emitido es fraudulento, y obviar que contiene en verdad otra selección.	
3. En relación al secreto del voto	<ul style="list-style-type: none"> En la mesa pueden marcar las boletas con una birome. 	<ul style="list-style-type: none"> En la mesa pueden marcar las boletas con una birome.
	<ul style="list-style-type: none"> Las máquinas pueden colgarse en el momento de la elección, impresión o verificación del voto (son 3 estados distintos), haciendo intervenir necesariamente al técnico o presidente de mesa, quien no tiene forma de tratar con la máquina sin ver la elección del votante. 	<ul style="list-style-type: none"> Las boletas de papel no suelen colgarse.
	<ul style="list-style-type: none"> Cada chip de cada boleta contiene un número de serie único, que viene programado de fábrica(Philips(?)) y es inalterable. La empresa MSA (suponemos que) tiene una lista con los números de los chips de cada boleta usada en cada elección. Las máquinas de votación pueden asociar el nro. de serie en los chips con la hora en que voto cada persona, así como a quién voto. <ul style="list-style-type: none"> La empresa dice que las máquinas no tienen “memoria”. Si bien no tienen disco duro (imposible saber si todas las máquinas de todas las votaciones no lo tienen ni lo tendrán, ya que no se puede abrirlas en el momento de la votación como para ver), no sabemos si no tienen o tendrán una pequeña memoria flash como tienen por ejemplo los routers hogareños. 	<ul style="list-style-type: none"> No es posible. Las boletas no están numeradas.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ De todas formas, toda computadora guarda información en su memoria RAM mientras este corriendo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como las máquinas tienen batería, se pueden poner en estado de suspensión teniendo esta memoria activa durante el tiempo que dure la batería. ▪ Las máquinas tienen USB y puerto de red, en donde los técnicos pueden hacer un dump de la memoria RAM, luego de la elección, antes de apagar la máquina. ▪ No sabemos si la lectora de CD no es también una grabadora; probablemente lo sea. ▪ Las máquinas tienen parlantes. Podrían transmitir por ultrasonido, sin que nadie note, que esta votando cada uno. ▪ Es posible leer lo que dice una pantalla analizando su radiación electromagnética. Véase Van Eck Phreaking/TEMPEST. ▪ Parece posible leer también la “huella” de las pantallas desde la misma red eléctrica. (http://www.cnet.com/news/researchers-find-smart-meters-could-reveal-favorite-tv-shows/). 	
4. En relación a los punteros políticos	<ul style="list-style-type: none"> • Los punteros pueden entregar al votante un celular con una app y pedirle que cuando vote acerque el chip al bolsillo (en donde tendrá el celular) para que registre el voto. Se ha demostrado que la información a ser 	<ul style="list-style-type: none"> • Los punteros pueden pedir una foto del voto. Por esto se prohíbe el

	guardada en el chip no se encripta, por lo que cualquier persona con un celular moderno puede leerlo.	uso de celulares. Como no se puede cachear a las personas, esto sigue siendo un problema.
5. Mientras se hace el recuento	<ul style="list-style-type: none"> • La máquina puede ser programada para contar y/o imprimir el resultado mal. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Puede haber bugs en el código que permitan contar para el candidato elegido 2 veces y al mismo tiempo descontarle a otro 1 voto. Esto permitiría que al final el número de votantes sea igual al número de boletas: (el fraude perfecto). ◦ Puede haber bugs en el código que permitan el voto múltiple (esto ha sido probado). ◦ Se podría hacer un blackout de 1 segundo en la pantalla y que aparezcan los valores alterados. ◦ La máquina podría leer los chips y mostrar en pantalla lo que dice el chip, pero contar para otro candidato. Al ver que lo que está en pantalla coincide lo impreso lo más probable es que la cuenta pase desapercibida para los fiscales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los fiscales y autoridades de mesa pueden contar y/o anotar mal.

<p>6. En la transmisión del resultado provisorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es posible hackear las máquinas de transmisión de resultados ya que estas SÍ se conectan a internet. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Teniendo el control de estas máquinas se puede enviar algo distinto a lo correcto, sin que el técnico sospeche. • Si se obtienen los certificados SSL es posible enviar resultados fraudulentos desde otra máquina. • Si se conoce el servidor al que las máquinas contactan es posible hacer un ataque DoS y dejar al servidor no disponible. • Las máquinas podrían venir programadas para enviar resultados fraudulentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los telegramas firmados se envían por FAX a una central que reconoce el número de línea desde donde se está realizando el envío. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Quizás sea posible transmitir desde la misma línea telefónica otros resultados.
--	---	---

Conclusión

- En 1) y 2) la boleta única de papel no presenta ninguna forma de hacer fraude, mientras que la BUE sí.
- En 3) existe una forma compartida por ambas, que puede evitarse si los fiscales controlan que no se marquen las boletas. Luego existe una catarata de formas de revelar el voto con la BUE, pero no con la boleta única de papel.
- En 4) ambos sistemas presentan el mismo problema, y para esto parece no haber solución posible (a excepción de que los partidos políticos dejen de usar punteros, obviamente).
- En 5) hay varias formas de fraude posible con la BUE, que son evitables únicamente si cada fiscal de cada partido va realizando el conteo manual a la par de la máquina. Al ser un sistema en donde NO se puede confiar en que la máquina cuente de manera correcta (entre otras cosas porque no se tiene acceso público al código fuente), la pregunta inevitable es ¿para qué usar un sistema tan costoso y complejo si en definitiva hay que confiar en que cada fiscal sepa leer y sumar correctamente? En este punto por lo tanto no hay ninguna ventaja respecto a la Boleta única de papel.
- En 6) reconocemos que no conocemos tanto el sistema de transmisión por FAX de la Boleta única de papel como para saber cuáles son las formas posibles de hacer fraude. Sin embargo con la BUE podemos asegurar que, con complicidad de la empresa o mediante el hackeo de las máquinas, los resultados del escrutinio provisorio podrían ser completamente falsos. Por tanto, un domingo a la noche -con suerte- se podría anunciar que gana el candidato A y luego en el trabajoso escrutinio definitivo podría revelarse lo contrario. Esto inevitablemente socavaría la confianza de la gente en el sistema, y al mismo tiempo pondría un manto de sospecha sobre el resultado definitivo.

Resulta claro y evidente luego de la información presentada que no hay ventajas claras de la BUE con respecto a la Boleta única de papel. Sin embargo existen varias desventajas (formas de hacer fraude y/o entorpecer la elección) si en cambio elegimos la BUE.

Se desprende que la BUE es un sistema	→ + costoso	Costo del papel + chip + máquinas + CDs + técnicos + etc.
	→ - ecológico	Además del papel usado por boleta x elector en ambos sistemas, hay que sumarle a la BUE los componentes de cada computadora, incluidas las baterías de litio (que es un recurso no renovable) y el plástico de los Cds.
	→ + inseguro	Cuanto mas complejo el sistema, más posibilidades de hackearlo. El secreto del voto se ve claramente comprometido.

Por último, no nos creemos dueños de la verdad y esto ha sido elaborado en pos de la defensa del sistema democrático y del voto secreto. Si existiere un error en cualquier parte de este documento, estamos dispuestos a discutirlo y/o rectificarlo.

Miguel Ardan
migueardan@gmail.com