



# Hacia una medición sistemática del corte de boleta en Argentina

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Sociales  
Carrera de Ciencia Política

Seminario de Comportamiento Político Electoral - Cátedra Facundo Galván

Franco Mariluis  
fmariluis@gmail.com  
DNI 29.286.357

19 de noviembre de 2015

## 1. Abstract

Este trabajo pretende sugerir una metodología concreta para medir el corte de boleta, que permita la realización de un trabajo comparativo de este comportamiento aún entre elecciones de diferentes formas. Una vez descrita la metodología, intentaremos aplicarla en el caso concreto de las elecciones provinciales de Chaco 2015, para mostrar si existió alguna diferencia en el comportamiento electoral de los electores que usaron el sistema tradicional de papel versus el sistema de Boleta Única Electrónica (en adelante, BUE). En esta elección se dio la particularidad de la convivencia simultánea de ambos instrumentos de sufragio.<sup>1</sup>

Nos interesa verificar si, en comparación con el sistema tradicional, los votantes que utilizaron la BUE efectuaron un mayor corte de boleta, debido a la facilidad que brinda el sistema para *armar* la boleta.

## 2. Medición del corte de boleta utilizando la desviación estándar

Definimos el corte de boleta como el comportamiento electoral en el cual el elector elige de manera válida más de una opción partidaria en categorías diferentes, en el mismo acto electoral.

De esta forma, el elector puede hacer clara su preferencia por un candidato particular para un cargo determinado, aunque elija otro partido en otra categoría.

Sin embargo, está claro que esta conducta puede ser influida por el diseño del instrumento de sufragio: el sistema de boletas por partidos utilizado en la mayoría de los distritos de Argentina hace que el corte de boleta sea muy engorroso, más si es una elección con muchas categorías. En cambio, la boleta única de papel o la electrónica, deberían reducir esa fricción práctica y facilitar la tarea al elector que quiera cortar boleta.

Más allá de que el concepto del corte de boleta es muy sencillo, a la hora de trabajar con los datos disponibles (resultados electorales) puede resultar desafiante la tarea de medir de manera precisa esta conducta. La mayor parte de los análisis que hemos visto sobre el corte de boleta (mayormente notas periodísticas) se concentran en determinados resultados visibles y notorios, pero no hemos encontrado un procedimiento metódico para su análisis cuantitativo.

La metodología que proponemos para la medición sistemática y comparable es la siguiente:

Supongamos una elección con tres categorías, por ejemplo, Gobernador, Intendente y Concejales, y en la que compiten tres partidos, A, B y C, que presentan candidatos para todas las categorías.

En primer lugar, supongamos que en dicha elección sólo está permitido votar por lista completa, es decir, no existe la posibilidad de cortar boleta. Un posible resultado de dicha elección sería el siguiente:

Partido	Gobernador	Intendente	Concejales
Partido A	200	200	200
Partido B	100	100	100
Partido C	50	50	50
Total	350	350	350

Cuadro 1: Elecciones sin corte de boleta habilitado

<sup>1</sup>El autor de este trabajo se desempeña laboralmente desde el año 2013 como programador en Grupo MSA S.A., que es la empresa que desarrolla y provee el sistema BUE en varios distritos de Argentina.

Ahora bien, supongamos que sí hubiera estado permitido el corte de boleta. En ese caso, la distribución de votos podría haber sido la siguiente:

Partido	Gobernador	Intendente	Concejales
Partido A	250	185	50
Partido B	80	100	220
Partido C	20	65	80
Total	350	350	350

Cuadro 2: Elecciones con corte de boleta habilitado

Si bien es fácilmente apreciable *a simple vista* la magnitud del corte de boleta, otra cosa es su medición sistemática. Lo que proponemos para ello es medir la *desviación estándar* del conjunto de los votos de cada partido, para tener una medida estandarizada del corte de boleta.

La desviación estándar (también conocida como  $\sigma$ ) es una medida de estadística descriptiva que permite cuantificar la dispersión en un grupo de valores. En términos sencillos, indica qué tanto varían los valores en relación alguna medida de tendencia central como la media.

Su definición formal es:

$$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

El procedimiento para su cálculo es el siguiente, tomando como ejemplo el conjunto de valores de votos del Partido A:

1. Sumamos todos los votos y los dividimos por 3 para obtener la media:

$$\frac{250 + 185 + 50}{3} = 161,6666666667$$

2. A cada valor, le restamos la media obtenida, y la elevamos al cuadrado, dividido por la cantidad de valores. Éste valor es la varianza:

$$\frac{(250 - 166,66)^2 + (185 - 166,66)^2 + (50 - 166,66)^2}{3} = 6938,8888888889$$

3. Finalmente, la desviación estandar es la raíz cuadrada de la varianza:

$$\sqrt{6938,8888888889} = 83,2999933307$$

Por ende, según este cálculo, en estas elecciones ficticias el partido A tuvo un corte de boleta de 83.30 votos (el resultado del cálculo de la desviación estándar está en la misma unidad que los datos, en este caso, votos).

Probemos ahora de aplicar este cálculo a nuestros dos casos ficticios.

Partido	Gobernador	Intendente	Concejales	$\sigma$
Partido A	200	200	200	0
Partido B	100	100	100	0
Partido C	50	50	50	0
Total	350	350	350	0



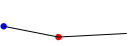
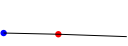

Cuadro 3: Elecciones sin corte de boleta habilitado, con cálculo de  $\sigma$ 

Aplicando el cálculo de  $\sigma$  al caso donde no es posible el corte de boleta, obtenemos el resultado esperado de 0 votos de corte. Veamos qué sucede en el caso siguiente:

Partido	Gobernador	Intendente	Concejales	$\sigma$
Partido A	250	185	50	83.30
Partido B	80	100	220	61.82
Partido C	20	65	80	25.49
Total	350	350	350	56.87 (promedio)

Cuadro 4: Elecciones con corte de boleta habilitado, con cálculo de  $\sigma$ 

Apliquemos esta metodología a un ejemplo real, en un caso donde sabemos que se verificó ciertamente un alto grado de corte de boleta: el municipio de Lanús, en las elecciones generales 2015. En este partido, ganó el Frente para la Victoria para la categoría de Presidente y Cambiemos para Gobernador e Intendente.

Partido	Presidente	Gobernador	Intendente	$\sigma$	$\sigma$ como % de votos
FPV	107297	95815	99430	4793.45	4.75 % 
Cambiemos	96588	113067	103362	6762.90	6.48 % 
UNA	61727	51614	54669	4235.05	7.56 % 
FIT	11979	11901	11462	227.57	1.93 % 
Progresistas	8634	6653	6568	954.52	13.10 % 

Cuadro 5: Elecciones Generales en Lanús, 2015

De esta tabla<sup>2</sup> podemos desprender rápidamente ya algunos elementos de análisis, sobre todo si expresamos la desviación estándar en términos porcentuales sobre el total de votos obtenido por cada partido.

1. FIT tiene un corte de boleta bajísimo, al parecer señal de que sus votantes votan más al partido que a las opciones particulares de cada categoría
2. Progresistas tiene el corte de boleta más alto, sobre todo en la categoría Presidente. Probablemente porque su candidata a Presidente es la figura más conocida del partido.

<sup>2</sup>La última columna del cuadro 5 muestra la desviación estándar como porcentaje del total de votos del partido. La visualización es una *sparkline*, y permite ver cómo se deslizó el corte de boleta en cada partido. Sobre *sparklines*, ver [https://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msg?msg\\_id=00010R](https://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msg?msg_id=00010R)

3. El corte de boleta del FPV no es tan alto, pero combinado con el corte que registra Cambiemos y UNA, se explica el resultado disímil que obtuvo para Presidente y Gobernador.

Algunas condiciones son fundamentales para poder utilizar correctamente esta metodología:

- Debemos contar solamente los partidos que presenten candidatos a todas las categorías, de otro modo se produciría una distorsión en la medida.
- La desviación estándar se cuenta de modo horizontal, en una matriz donde las columnas son cargos y las filas son partidos.
- Es necesario contar empezando desde el nivel más bajo posible, idealmente mesa, a fin de tener todas las categorías contempladas desde su primer nivel significativo.

Sin lugar a dudas, el aspecto más complejo del procedimiento es el de darle a los datos (suponiendo que pudimos obtenerlos en una forma medianamente adecuada para su transformación cuantitativa) la forma requerida para aplicar la desviación estándar.

Finalmente, y retomando la definición *procedimental* del corte de boleta que esbozamos al comienzo de esta sección, podemos definir ahora que existe corte de boleta en un conjunto de votos de un partido dividido por categorías, si la desviación estándar  $\sigma$  de ese conjunto es mayor a 0.

### 3. Estudio de caso: las elecciones chaqueñas de 2015

En esta parte haremos una aplicación práctica de esta metodología para comparar el comportamiento electoral de los votantes chaqueños durante las elecciones provinciales del 20 de septiembre de 2015, teniendo en cuenta que en dichas elecciones convivieron dos instrumentos de sufragio: el sistema tradicional de boletas de papel y el sistema de Boleta Única Electrónica. Éste último se aplicó en el 100 % de las mesas de la localidad de Resistencia, y en algunas mesas del interior de la provincia.

En estas elecciones se eligieron los cargos de Gobernador, Diputados, Intendente y Concejales, y se llevaron a cabo con total normalidad.

Nos interesa verificar si existieron diferencias en el corte de boleta entre ambos sistemas, dado que se supone que la BUE facilita esta tarea al elector, al permitirle construir su opción electoral en una pantalla y realizar los cambios necesarios antes de la impresión de la boleta.

#### 3.1. La Boleta Única Electrónica

La Boleta Única Electrónica es un sistema de sufragio que permite que elector realice la selección de sus candidatos en una pantalla táctil, para luego confirmar su elección e imprimir una boleta (la cual posee la información grabada en un chip). Ésta boleta se deposita en una urna tradicional y es recontada al cierre de mesas.

En relación al aspecto que nos interesa analizar, la interfaz gráfica de la máquina de voto hace más sencillo al votante elegir a los candidatos para cada categoría (en comparación al sistema tradicional, que implica cortar físicamente varias boletas de papel).

Si bien permite también la selección *por lista completa*, la interfaz elimina la fricción inherente al acto de elegir distintos partidos para cada categoría, y por ende debería reflejarse en un mayor corte de boleta medido con los resultados.



Figura 1: Interfaz del sistema BUE

### 3.2. Análisis de las elecciones 2015

Departamento	Electores	Mesas Tradicionales	Mesas Electrónicas
SAN FERNANDO	320273	290	804
PRIMERO DE MAYO	9705	41	0
LIBERTAD	9906	42	0
GRAL.DONOVAN	11829	46	0
SARGENTO CABRAL	14092	53	0
PCIA. DE LA PLAZA	9512	36	0
BERMEJO	21975	88	0
LIB.GRAL.SAN MARTIN	47381	172	0
TAPENAGA	2962	16	0
SAN LORENZO	12373	44	100
MAYOR L.J.FONTANA	45522	128	31
O HIGGINS	16624	61	0
COMANDANTE FERNANDEZ	74956	249	9
QUITILIPÍ	27092	94	0
25 DE MAYO	23224	84	0
MAIPU	19545	67	0
INDEPENDENCIA	17123	64	0
GENERAL BELGRANO	9207	34	0
9 DE JULIO	22575	78	0
CHACABUCO	25100	56	30
12 DE OCTUBRE	18368	65	0
2 DE ABRIL	5643	21	0
FRAY J.STA.MARIA DE ORO	9739	34	0
ALMIRANTE BROWN	26578	95	0
GENERAL GUEMES	57857	201	0
Total	859161	2159	874

Cuadro 6: Electores y tipos de mesas - Chaco 2015

El cuadro 6 muestra la distribución de mesas según tipo de instrumento de sufragio habilitado. De un total de 856.161 electores habilitados, un total de 256.521 (casi un 30 %) votaron con BUE.

Siguiendo con las recomendaciones de la sección anterior, de todo el espectro de partidos participantes sólo vamos a tomar para este análisis a los tres partidos que presentaron candidato a Gobernador:

- Frente Chaco Merece Más
- Vamos Chaco
- Partido del Obrero

Además, y para trabajar con un conjunto de datos más homogéneo, vamos a eliminar las mesas que poseen menos de 100 electores habilitados (87 mesas).

Veamos una primera aproximación al cálculo de la desviación estándar por partido de este conjunto de datos, dividido según mesas electrónicas y tradicionales:

	Electrónicas	Tradicionales
Mínimo	0.00	0.00
1er. cuartil	2.165	1.00
Mediana	3.031	2.121
Promedio	3.269	3.581
3er. cuartil	4.153	4.387
Máximo	11.820	58.270

Cuadro 7: Estadística descriptiva: sigmas de cortes de boleta

Llama la atención el valor máximo de la desviación estándar de las mesas tradicionales, lo que parece indicar que existen valores muy elevados en el 3er cuartil. Eso explica por qué el promedio de corte de boleta es más alto en el conjunto tradicional que en el electrónico.

Pero, aún teniendo en cuenta este hecho, ya vemos que la mediana<sup>3</sup> es mucho más baja en las mesas tradicionales, indicando que el corte de boleta es inferior en esos casos.

Veamos la dispersión de valores del sistema tradicional en un histograma:

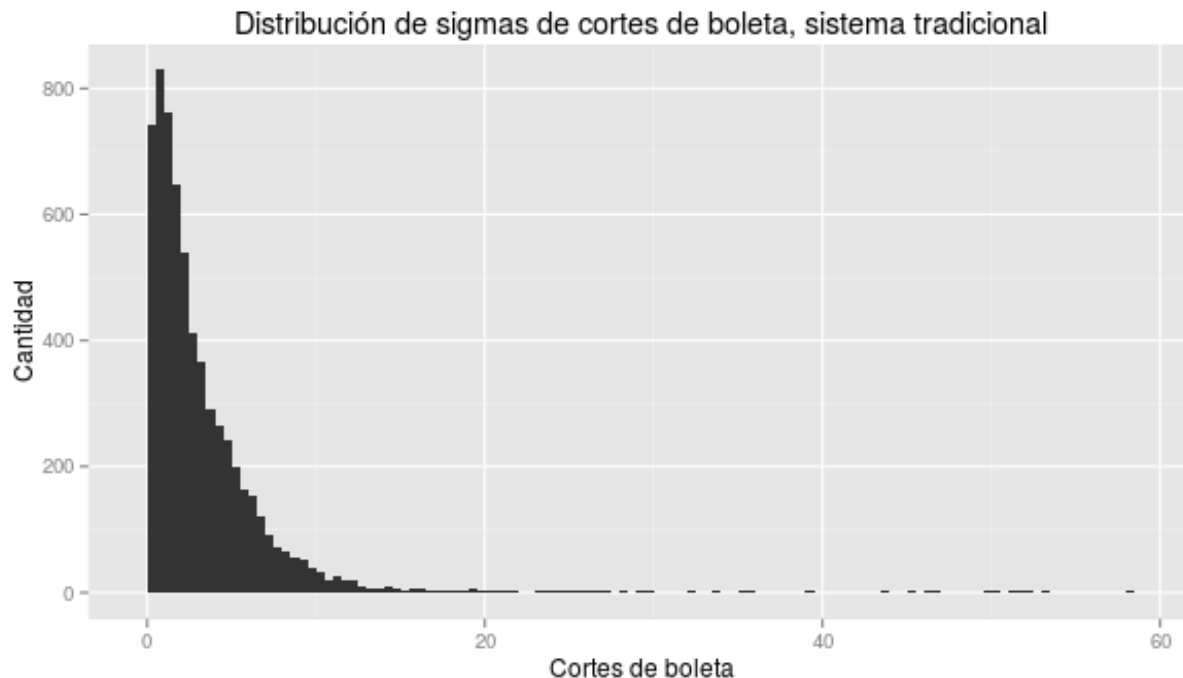


Figura 2: Histograma de cortes de boleta, sistema tradicional

Es evidente que existen anomalías en el conjunto de datos: podemos como existen valores

<sup>3</sup>La mediana es el valor que ocupa el lugar central de todo el conjunto de datos, dividiendo la mitad inferior de la superior. A diferencia del promedio, que se ve afectado por los valores extremos, la mediana es resistente a esas anomalías y por ende puede ser una mejor medida de tendencia central



muy altos (desviación estándar de más de 17 votos) pero de poca ocurrencia. Estadísticamente, estamos muy lejos de una distribución normal.

Veamos la dispersión en los valores del sistema BUE:

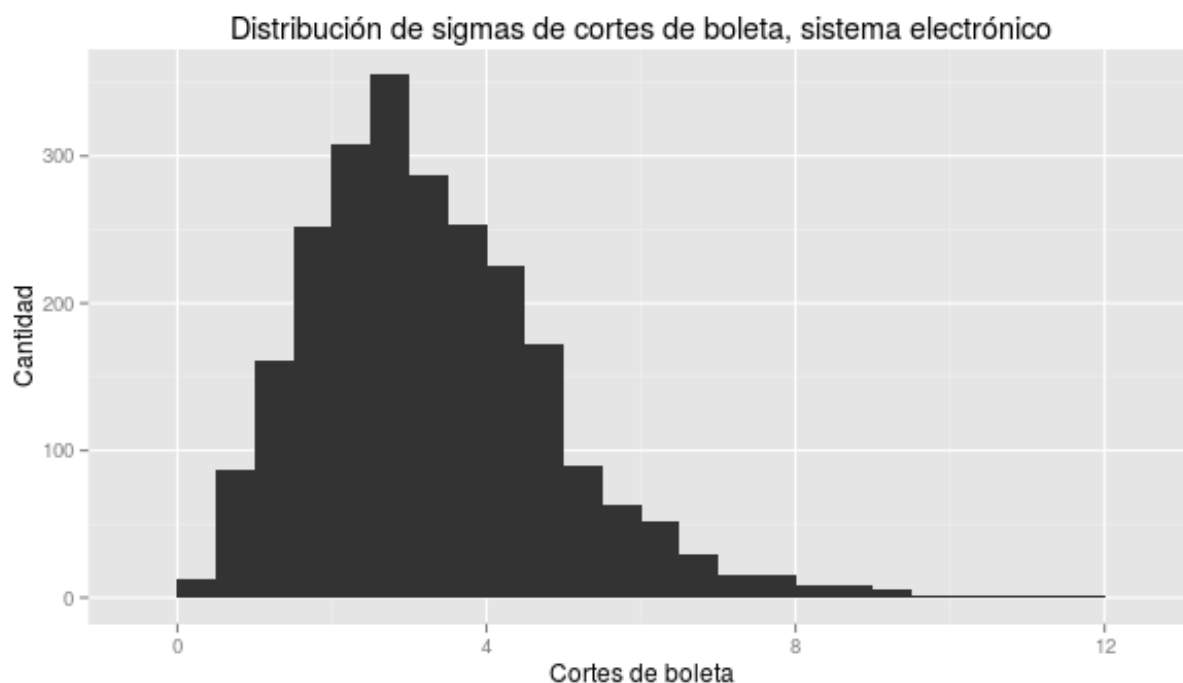


Figura 3: Histograma de cortes de boleta, sistema electrónico

Aquí vemos una distribución de valores mucho más normal, comparada con la distribución de valores en las mesas tradicionales. Si nos enfocamos puntualmente en los valores altos, detectamos que se concentran mayormente en algunas localidades donde los votos del Frente Chaco Merece Más para intendente fueron a favorecer al candidato de un partido local sin candidatos a Gobernador. Vemos entonces que la aplicación de esta metodología se aplica también a la detección de este tipo de casos que pueden constituir una anomalía.

Volviendo al conjunto de datos tradicional, las mesas que cuentan con un sigma mayor a 20 en toda la provincia son 221 (7.28 % del total), de las cuales un número muy alto (77) se concentran en un mismo municipio (Villa Rio Bermejito), donde para las categorías locales de Intendente y Concejales triunfó ampliamente un partido local. Este hecho cambia el peso en la distribución de valores, haciendo que pocos valores pero muy altos cambien la tendencia central.

A efectos de nuestro análisis comparativo, descartemos esa porción de mesas y verifiquemos nuevamente la distribución de valores:

Y si graficamos nuevamente la distribución:

Vemos aquí con claridad, tanto en el gráfico como en la estadística descriptiva, que en las mesas electrónicas se da una mayor frecuencia de valores altos de cortes de boleta, lo que parece reforzar nuestra hipótesis inicial.

nombre_depto	nro_mesa	nro_partido	gob	dip	int	cnj	electores	sigma
CHACABUCO	1025	653	114	116	125	0	300	51.4070763611
12 DE OCTUBRE	29	652	173	171	87	84	300	43.268782049
12 DE OCTUBRE	30	652	164	164	66	64	300	49.5050502474
12 DE OCTUBRE	32	652	172	173	87	84	300	43.5143654441
12 DE OCTUBRE	1025	652	199	196	115	109	300	42.8157389286
12 DE OCTUBRE	1026	652	190	190	104	102	300	43.5057467468
12 DE OCTUBRE	1027	652	196	192	106	101	300	45.3065944428
GENERAL GUEMES	87	652	200	198	101	100	300	49.256344769
GENERAL GUEMES	88	652	183	183	93	89	300	46.021733996
GENERAL GUEMES	89	652	215	213	111	111	300	51.5048541402
GENERAL GUEMES	90	652	197	197	93	94	300	51.7512077154
GENERAL GUEMES	91	652	202	200	97	96	301	52.255980519
GENERAL GUEMES	92	652	203	201	102	103	301	49.7562810105
GENERAL GUEMES	93	652	196	192	88	87	300	53.2699493148
GENERAL GUEMES	94	652	203	201	103	103	300	49.5050502474
GENERAL GUEMES	95	652	209	207	104	103	300	52.255980519
GENERAL GUEMES	96	652	204	204	101	102	300	51.2512194977
GENERAL GUEMES	98	652	211	208	109	109	300	50.2611927833
GENERAL GUEMES	99	652	215	214	108	107	300	53.5023363976
GENERAL GUEMES	100	652	217	217	118	118	300	49.5
GENERAL GUEMES	101	652	209	209	116	116	300	46.5
GENERAL GUEMES	102	652	216	216	137	135	300	40.0062495118
GENERAL GUEMES	1009	652	186	185	102	102	300	41.7514969792
GENERAL GUEMES	1009	653	68	68	152	152	300	42
GENERAL GUEMES	1082	652	214	108	110	109	302	45.4718319402
GENERAL GUEMES	1083	652	199	194	97	96	300	50.0324894444
GENERAL GUEMES	1084	652	197	189	97	95	301	48.5875498456
GENERAL GUEMES	1085	652	203	202	113	112	302	45.002777692
GENERAL GUEMES	1087	652	197	193	78	79	300	58.2682374884
GENERAL GUEMES	1088	652	209	208	109	108	300	50.0024999375
GENERAL GUEMES	1089	652	218	211	122	121	330	46.5671558075
GENERAL GUEMES	1090	652	217	216	111	112	330	52.5023808984
GENERAL GUEMES	1091	652	218	218	131	129	300	44.0056814514
GENERAL GUEMES	1092	652	212	212	96	96	300	58
GENERAL GUEMES	1093	652	218	217	113	110	300	53.0117911412

Cuadro 8: Mesas tradicional con sigma muy alto

	Electrónicas	Tradicionales (sigma <12)
Mínimo	0.00	0.00
1er. cuartil	2.165	0.866
Mediana	3.031	2.046
Promedio	3.269	2.793
3er. cuartil	4.153	4.085
Máximo	11.820	11.950

Cuadro 9: Estadística descriptiva: sigmas de cortes de boleta (tradicional con sigma <12)

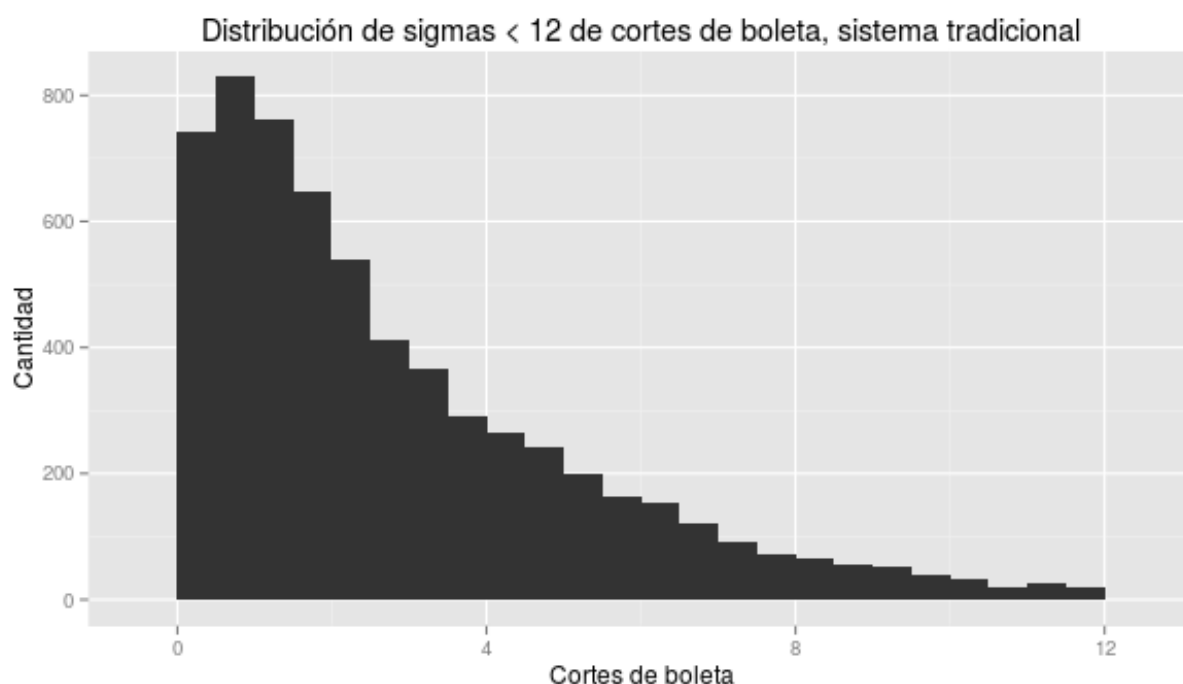


Figura 4: Histograma de cortes de boleta, sistema tradicional con sigmas menores a 12

## 4. Conclusiones

En este trabajo intentamos describir una metodología para medir de manera sistemática el corte de boleta electoral, y permitir la realización de análisis comparativos aún tratándose de elecciones diferentes.

Creemos que al estar basado en una medida estadística descriptiva reconocida como la desviación estándar, esta metodología puede ser aplicable con relativa sencillez, salvando la dificultad (por otro lado habitual en cualquier investigación que trabaje con datos) de reorganizar el conjunto de datos de origen para que tenga la forma sugerida.

Una vez presentada la metodología, pudimos aplicarla a un caso electoral concreto a fin de mostrar diferencias en el comportamiento electoral de los votantes según el instrumento de sufragio: vimos que, siendo en la misma elección, el corte de boleta es sensiblemente mayor en el caso de la Boleta Única Electrónica que en el sistema tradicional.

Sería interesante en futuras investigaciones la exploración de otras hipótesis aplicando esta metodología. Por ejemplo, la búsqueda de patrones históricos, regionales o por partido, la relación entre el tipo de elección y el corte de boleta, etc. Si bien aquí comparamos el sistema tradicional

con la boleta electrónica, se podría realizar un análisis similar pero contrastando con la boleta única de papel.

## 5. Bibliografía y Fuentes

- Galván, Facundo (2014). “¿Hacia dónde va el voto electrónico?”, columna publicada en el sitio web de noticias [www.NoticiasElectorales.com](http://www.NoticiasElectorales.com) Disponible en: <http://www.noticiaselectorales.com/argentina/hacia-donde-va-el-voto-electronico>
- Datos de elecciones provinciales de Chaco 2015 disponibles en <http://elecciones2015.electoralchaco.gov.ar/>
- Datos de elecciones en el partido de Lanús tomadas de [http://www.elecciones.gov.ar/articulo\\_sub\\_sub.php?secc=2&sub\\_secc=55&sub\\_sub\\_secc=64](http://www.elecciones.gov.ar/articulo_sub_sub.php?secc=2&sub_secc=55&sub_sub_secc=64) y <http://www.resultadosba.gob.ar/resultados/dat02/DC002062M.htm?d=1543>
- Este trabajo fue escrito utilizando  $\text{\LaTeX}$ . Los cálculos estadísticos y gráficos fueron generados en R.
- Tablas utilizadas, datos base y código fuente del trabajo disponibles en <https://github.com/fmariluis/paper-cortedeboleta>

## Índice

1. Abstract	1
2. Medición del corte de boleta utilizando la desviación estándar	1
3. Estudio de caso: las elecciones chaqueñas de 2015	5
3.1. La Boleta Única Electrónica . . . . .	5
3.2. Análisis de las elecciones 2015 . . . . .	6
4. Conclusiones	10
5. Bibliografía y Fuentes	12

## Índice de cuadros

1. Elecciones sin corte de boleta habilitado . . . . .	1
2. Elecciones con corte de boleta habilitado . . . . .	2
3. Elecciones sin corte de boleta habilitado, con cálculo de $\sigma$ . . . . .	3
4. Elecciones con corte de boleta habilitado, con cálculo de $\sigma$ . . . . .	3
5. Elecciones Generales en Lanús, 2015 . . . . .	3
6. Electores y tipos de mesas - Chaco 2015 . . . . .	6
7. Estadística descriptiva: sigmas de cortes de boleta . . . . .	7
8. Mesas tradicional con sigma muy alto . . . . .	9
9. Estadística descriptiva: sigmas de cortes de boleta (tradicional con sigma <12) . .	10

## Índice de figuras

1. Interfaz del sistema BUE . . . . .	5
2. Histograma de cortes de boleta, sistema tradicional . . . . .	7
3. Histograma de cortes de boleta, sistema electrónico . . . . .	8
4. Histograma de cortes de boleta, sistema tradicional con sigmas menores a 12 . . .	10