

# **Métodos matemáticos para análisis de elecciones**

Jorge Alberto López Gallardo

Universidad de Texas en El Paso

## **Resumen**

La elección presidencial de México del 2006 dio lugar al nacimiento del estudio científico de los datos electorales. Este artículo presenta un resumen de este fenómeno explicando de manera sinóptica algunas de las técnicas usadas, tales como el coeficiente de Pearson, análisis temporal, camino aleatorio, simulaciones computacionales, y otros más. El escrito termina delineando las implicaciones de estos estudios y haciendo recomendaciones para el futuro.

**Palabras clave:** Fraude electoral, elecciones, México, PREP, IFE, coeficiente de Pearson, estadística, matemáticas, simulaciones computacionales.

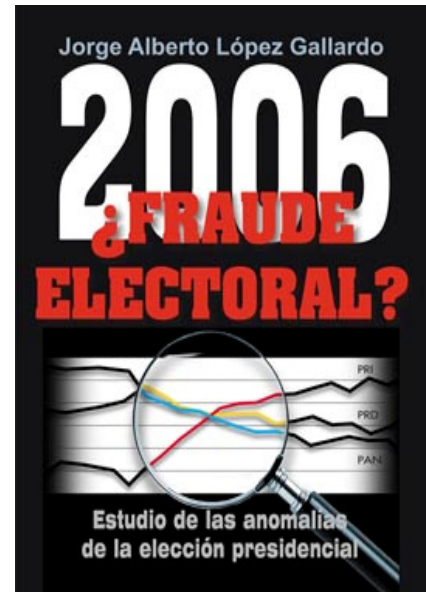
## **Introducción**

Pocas veces tiene uno la oportunidad de presenciar el inicio de un área nueva de investigación, la elección presidencial del 2006 nos dio esa oportunidad. El 12 de julio del 2006 el espectáculo televisivo más visto fue el avance de las elecciones presidenciales. Los datos mostrados por internet, sin embargo, tenían tantas peculiaridades que hicieron que muchos científicos corrieran a sus computadoras a analizarlos.

El resultado fue que los datos del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) tenían correlaciones perfectas entre las votaciones de todos los partidos. Arreglos tan exactos que nunca han sido vistos en datos reales y tan sólo posibles cuando se construyen con datos artificiales de simulación. Los datos del PREP mostraban un arreglo en el tiempo, inexplicable bajo ningún argumento. La ventaja del PAN sobre el PRD en función del tiempo, mostró un comportamiento sorprendentemente vertiginoso, con un crecimiento matemáticamente inalcanzable por caminos normales. Asimismo, los estudios descubrieron que los valores iniciales de los partidos correspondían a inicios con votos negativos. Todo esto, aunado a la historia

contada por datos vírgenes –los votos inconsistentes que por casualidad no fueron procesados por la maquinaria del PREP– llevó a muchos a dudar de la versión oficial.

El trabajo espontáneo realizado por “los anomaleros” – como se autodefinieron a sí mismos los científicos que hicieron los estudios– nos brindó la oportunidad de ver a la ciencia política desde un punto de vista nunca antes usado: el cuantitativo. Los retos planteados por esos estudios son muy profundos y tocan cuerdas de sensibilidad insospechada. Como se explica al final de este escrito, seguidas al pie de la letra, las recomendaciones implícitas en esos estudios propondrían cambios al sistema electoral, a las leyes de medios de comunicación, a los programas de estudio de las carreras de ciencias sociales y, en general, a una inclusión de la ciencia en el proceso electoral y en las carreras de humanidades.



### **Relación con la ciencia política**

El resumen de los hechos fue relatado posteriormente por el autor en el libro “2006 ¿Fraude electoral?”<sup>1</sup>, (de aquí en adelante denominado simplemente como “el Libro”). En el prólogo, el politólogo Dr. Samuel Schmidt sintetiza la relación de los estudios científicos con la Ciencia Política:

*Sin mencionarlo abiertamente, el trabajo de López Gallardo logra poner en evidencia la indecisión de la Ciencia Política mexicana que se negó a responder a la invitación de físicos, matemáticos y otros científicos a entrar en un debate objetivo sobre las anomalías detectadas en los datos electorales del 2006.*

*Termina el capítulo 2 con una frase lapidaria: “¡Oh, pobres doctores de ciencias políticas (en minúsculas), tan cerca de la política y tan lejos de la*

---

<sup>1</sup> 2006 ¿Fraude electoral?, J. A. López Gallardo, Ed. Doble Hélice, 2009, ISBN 978-607-00-1156-6, Chihuahua, México.

*ciencia!'. Con esta paráfrasis de la máxima comúnmente atribuida a Porfirio Díaz y que supone ser el paradigma de la relación con Estados Unidos, López en realidad se mete de lleno a una vieja discusión –no terminada, por cierto– sobre la cientificidad de la ciencia política. En descargo de la Ciencia Política se puede aceptar que, dada la variabilidad de los humanos, es difícil formular leyes universales, una de las pretensiones del método científico, pero hay que anotar, que muchos politólogos se contentan con sustentar sus análisis en anécdotas y luego sostener que tienen una validez universal.*

*En el mejor de muchos casos, la ciencia política alcanza a hacer algunos estudios sobre pensamiento político y descripciones muy poco sofisticadas de fenómenos e instituciones políticas; para estudios profundos requiere de la asistencia de otras disciplinas, pero no hay una mentalidad abierta para entrar en este terreno, con lo cual los estudios quedan trancos. En el peor de muchos casos es el uso de un lenguaje rebuscado y complejo que vuelve las cosas ininteligibles como medio de respetabilidad y nivel académico.*

*Lo primero que me vino a la mente cuando leí el libro, fue que a ningún politólogo mexicano se le ocurrió hacer un estudio sobre la pertinencia o no, de los resultados electorales, y lo segundo es que me aventuro a sostener que no hay en el gremio quién sepa hacer este tipo de estudio en el país. Sin embargo, sobran los que hacían “sesudos” análisis en los medios con más sustento que los datos que desmenuzaron los estudiosos que resume López Gallardo en este libro.*

*La ciencia política mexicana ha tenido una vieja tradición “anti-positivista” que se ha extendido hasta el rechazo, para realizar estudios matemáticos. Me tocó en suerte participar en un “movimiento” en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM en contra de la enseñanza de las matemáticas porque era una “ciencia burguesa”. El adoctrinamiento de marxismo vulgar (del tipo de manual Harneckeriano) se había adueñado de nuestras dos neuronas; ésa era la mejor garantía de construir un ejército de monjes dogmáticos que anduvieran recitando fórmulas que difícilmente se entendían. [...] La libertad era peligrosa. Aprender matemáticas no hubiera roto*

*esa dinámica, pero hubiera ayudado a romper las cadenas del dogmatismo disfrazado de ciencia, abriendo las puertas a nuevas elaboraciones que surgían en el mundo introduciendo creatividad. [...]*

*Sirvan estas anécdotas para volver a la puya bien colocada por Jorge López, donde indica la condición “minúscula” de la ciencia política. Aunque él no lo dice, hay que reconocer que es una disciplina incapaz de teorizar [...], ya que las hipótesis se asumen como teorías y las llamadas teorías son de alcance muy limitado. Hay un rasgo peculiar en las publicaciones politológicas: todo es infalible, no se encuentran estudios publicados donde las hipótesis no se comprueban. De esa manera se ha llegado a la perfección y a una veracidad difícilmente encontrada en las ciencias duras.*

*Los politólogos pasan las de Caín para entender un lenguaje distinto y evaden buscar explicaciones adicionales, aún ahí donde la “verdad”<sup>2</sup> parece ser evidente. A veces, cuando los escucho, los asocio con predicadores, cuya misión en la vida es diseminar “la verdad”. Ante la necesidad de adquirir respetabilidad se han puesto de moda los modelos, aunque están atados paradigmáticamente dejando afuera aquello que cuestiona la validez del modelo. López encuentra en este libro la incidencia de los “mapaches” en el manejo de las elecciones, sin embargo, este factor, determinante para muchos resultados electorales en el país, es inexistente en los modelos, en parte, porque muchos (modelos, no los mapaches) están hechos para mostrar la existencia de la democracia y, en parte, porque están elaborados en otros países desde donde se nos analiza a partir de otros paradigmas. Si en el pasado los politólogos de la UNAM –y sus descendientes que se han desparramado por el país– se convirtieron en teóricos –orgánicos, les decía Antonio Gramsci– de las bondades del autoritarismo, ahora abogan por las explicaciones de la transición, aunque en México ésta esté cada día más*

---

<sup>2</sup> Rafael Caldera, el presidente venezolano dijo en una ocasión: Existe la verdad y la verdad verdadera. Supongo que la última es la verdad del Estado, pero le faltó considerar la “verdad” de los politólogos.

*lejana.<sup>3</sup> La transición y el fraude electoral son factores antitéticos, no pueden convivir y no puede haber avance a la democracia donde hay fraude electoral.*

Schmidt continua añadiendo que los matemáticos y los físicos parecieran ser alérgicos al discurso politológico, tal vez porque los números son incompatibles con la retórica.

### **Descalificaciones y logros**

Respecto a posibles descalificaciones de estos estudios electorales, y en relación al dogma mal aplicado de que “hay mentiras, grandes mentiras, gigantescas mentiras y la estadística”, Schmidt explica que si la estadística puede ocultar la verdad con los números también se puede develar. Un anomalero prominente, el Dr. Miguel de Icaza del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada explicó el uso de la estadística acuñando la ya famosa frase “Entre estadísticos como entre gitanos, no nos leemos la mano”.

Schmidt concluye diciendo que los estudios del 2006 lograron desenmascarar al IFE y TRIFE, descubrieron el uso de algoritmos y mapaches, y dieron prueba de la culpabilidad implícita de Ugalde. Asimismo, el manejo algorítmico de la elección muestra que esto se pudo hacer solamente con una colaboración interna y deshonesto del IFE y TRIFE –que distan mucho de ser instancias ciudadanizadas, ni de responder a los ciudadanos; son simples instrumentos en las manos de los que los pusieron ahí: gobernantes, líderes de partidos, de sindicatos poderosos, legisladores.

El Libro continúa sentando las bases para la credibilidad de un fraude y explicando una larga serie de análisis de los anomaleros. A continuación se resumen algunos de estos estudios.

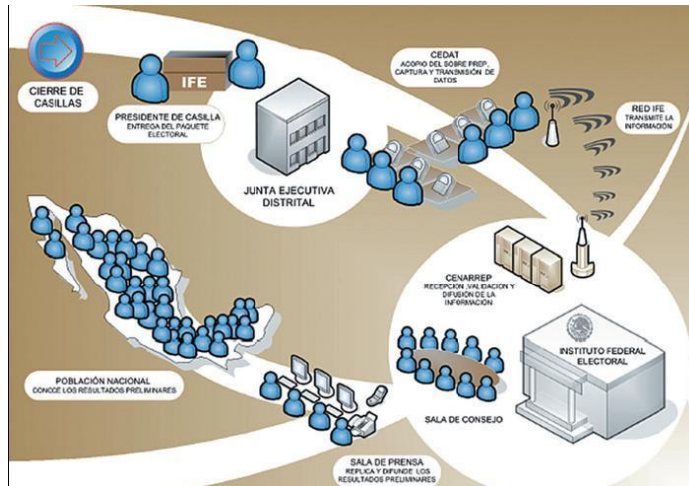
### **Los datos**

Para entender los estudios hay que recordar como se generaron los datos estudiados, tanto los del PREP como los del conteo distrital.

**PREP.** El camino que habían seguido los datos del PREP está descrito en la figura provista por el IFE. Se iniciaba en los 130,777 paquetes que contenían las actas con

---

<sup>3</sup> No resisto la tentación de citar al premio Nobel Isaac Bashevis Singer (1996: 308): “Por unos cuantos centavos y un elogio puedes comprar a todos estos intelectuales”.



Camino de los datos del PREP

los resultados y sobres con los votos que habían sido recibidos en todas las casillas electorales del país. Estos paquetes habían sido enviados de las casillas a las cabeceras de los 300 distritos electorales a partir de las 8:00 p.m. del 2 de julio del 2006, y la información era capturada en los Centros de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT) de cada distrito.

Aunque no todos los paquetes fueron

incluidos en el PREP, sí se contabilizaron 128,771, que para las 8:00 p.m. del 3 de julio ya habían sido transmitidos al Centro Nacional de Recepción de los Resultados Electorales Preliminares para su almacenamiento y difusión.

Al terminar, el PREP mostró una diferencia de 1.04% entre los candidatos de PAN y del PRD, a favor del primero. Más tarde, al ser incluida la mayoría de los paquetes restantes (“paquetes inconsistentes”), la diferencia se redujo a 0.62%.

Los datos del PREP no tenían valor legal (el PREP fue ideado por el IFE para proporcionar un conteo rápido que diera certeza del resultado de la elección), pero aún así proporcionaron información de mucha utilidad. Además de contener la información pertinente (información de la casilla, números de votos, etcétera), los reportes del PREP incluyeron también datos tales como la hora de recepción de cada acta en los CEDATs, hora de captura en computadora y hora de inclusión en el PREP.

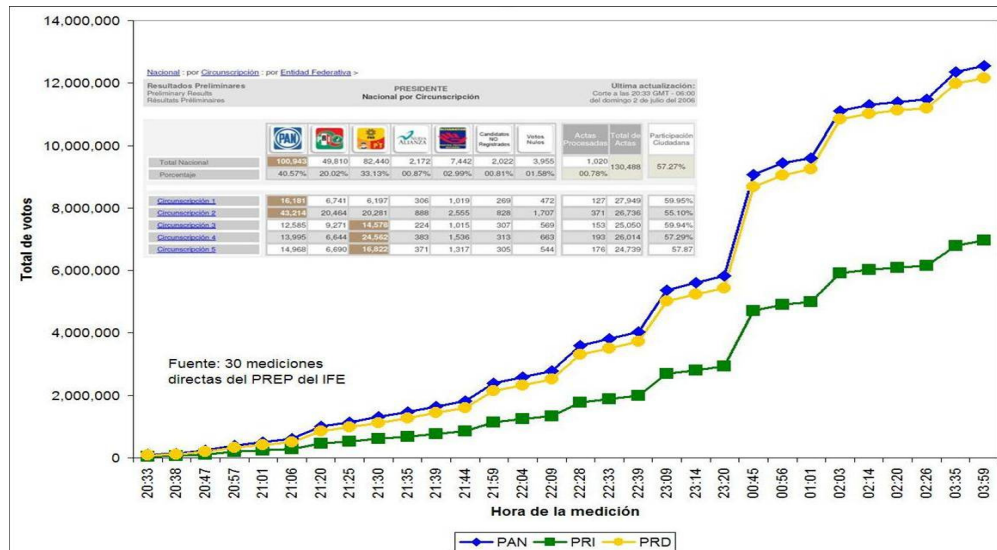
**Conteo distrital.** Por su parte, el conteo oficial de los votos se llevó a cabo el 5 y 6 de julio del 2006. Este conteo le dio el triunfo al PAN por 243,934 votos o 0.58%, sobre el PRD. El margen de diferencia disminuyó del anterior de 402,708 votos o 1.04%. En el conteo distrital el 97.8% de los paquetes electorales no fueron abiertos y tan sólo 2,873 (2.2%) fueron re-contados. El recuento brilló por su falta de transparencia, los anomaleros tuvieron que usar datos publicados en periódicos; aunque el proceso terminó el 6 de julio, el IFE no proporcionó información sino hasta el día 20 y de una manera críptica e incompleta. Para saber lo que había pasado, los estudiosos tuvieron

que realizar sus propios cálculos y, a la postre, se supo que el recuento redujo los votos del PRD en 14,253 votos (5.1%) y el del PAN por 12,445 (3.8%), aunque esto nunca fue informado por el IFE, y que fue dado a conocer por el diario *Reforma*.

La falta de transparencia hizo que los investigadores se preguntaran por qué el IFE esperó un mes para dar los resultados del recuento y, más importante, cuáles de los 2,864 paquetes electorales habían sido usados para calcular los resultados y por qué éstos.

### Caso de estudio: el coeficiente de Pearson

Muchos siguieron las elecciones del domingo dos de julio del 2006 a través del PREP por Internet. Los internautas vieron un inicio fortísimo del PAN de más de 4% de ventaja sobre el PRD, que disminuyó en el transcurso de la tarde. La tendencia decreciente continuó y muchos nos fuimos a la cama convencidos que empatarían a las 3:00 a.m. del lunes, y que el PRD llevaría ventaja en la mañana. La gran sorpresa matutina fue que la tendencia había cambiado bruscamente y el PAN aparecía con una pequeña pero invariante ventaja de aproximadamente 1%; esto nos mandó a muchos de nosotros, investigadores, precisamente a lo que hacemos para ganarnos la vida: análisis de datos.



Evolución en tiempo de las votaciones del PAN, PRD y PRI.

La figura presentada por el IFE dio la vuelta al mundo entero, la simetría de las curvas del PREP hizo que varios científicos, ingenieros y programadores, entre otros, se

pusieran a recolectar datos para estudiarlos. Los datos inicialmente fueron adquiridos por captura directa de los mostrados por el PREP. Más tarde fueron puestos por el IFE a la disposición del público.

Uno de los primeros en sonar la alarma fueron Eduardo Trejo y Martín Arredondo, de Guanajuato quienes estudiaron 27 actualizaciones del PREP, donde mostraba un fenómeno estadístico muy improbable.

### **El coeficiente de Pearson**

Usando datos cronológicos obtenidos de la página del IFE, se observó que ciertos porcentajes variaban muy poco sin importar el volumen de datos recibidos. Dado que esta variabilidad es cuantificable por medio de la *correlación de Pearson*, Trejo usó el paquete de estadística SPSS para calcular dicha correlación y obtuvo resultados inesperados.

El coeficiente de Pearson mide, en lenguaje llano, el paralelaje entre dos líneas por medio del ángulo entre ellas. Dado que el ángulo entre dos líneas puede variar desde  $0^\circ$  hasta  $180^\circ$  pasando por  $90^\circ$ , para un ángulo de  $0^\circ$  las líneas serán paralelas ambas creciendo en la misma proporción, por lo que una podrá ser obtenida de la otra por medio de una operación simple. Para  $180^\circ$  las líneas serán paralelas pero opuestas en dirección indicando que la correlación existe pero es negativa, es decir mientras más crece una la otra disminuye. Para ángulos intermedios la relación entre las líneas decrecerá llegando a la independencia total entre ellas cuando el ángulo sea  $90^\circ$ .

<b>Año</b>	<b>Precio gasolina (litro)</b>	<b>Precio tortillas (kg)</b>	<b>Precio Carne (kg)</b>
2008	\$9.30	\$15.35	\$82.35
2011	\$11.25	\$17.60	\$158.25

La relación entre líneas se mide usando el coseno del ángulo entre las líneas. Recordemos que el coseno de un ángulo de cero grados es 1.00, de  $90^\circ$  es 0.0 y de  $180^\circ$  es de -1.00. Usando vectores para representar líneas, el coseno del ángulo entre ellas se obtiene por medio del “producto punto” también llamado “escalar”. Para ejemplificar lo anterior tratemos de encontrar una relación entre un aumento imaginario de los precios de la gasolina, las tortillas y la carne mostrados en la tabla.



Construyendo los vectores  $G=(9.3, 11.25)$  y  $T=(15.35, 17.60)$  para representar los precios de la gasolina y las tortillas, se puede obtener el producto escalar  $G \cdot T$ , usando dos métodos:

$$G \cdot T = 9.3 \times 15.35 + 11.25 \times 17.60 = 340.755$$

$$G \cdot T = |G||T| \cos \theta = \sqrt{(9.3)^2 + (11.25)^2} \times \sqrt{(15.35)^2 + (17.6)^2} \times \cos \theta$$

$$= 14.5963 \times 23.3534 \times \cos \theta = 340.8736 \times \cos \theta,$$

de donde obtenemos que  $\cos \theta = 340.755/340.8736 = 0.9997$ , lo cual indica que el ángulo es  $1.51^\circ$  muy cercano a  $0^\circ$ , es decir, las curvas son prácticamente paralelas. En este caso ficticio hubiera sido posible adivinar el aumento del precio de las tortillas en el 2011 conociendo el precio en el 2008 y el aumento del precio de la gasolina:

$$T(2011) = T(2008) + [G(2011) - G(2008)] = 15.35 + [11.25 - 9.3] = \$17.30,$$

muy cercano al valor real de  $\$17.60$ .

Repitiendo para el caso de la carne, usando el vector  $C=(82.35, 158.25)$ , obtenemos

$$\cos \theta = \frac{\sqrt{(9.3)^2 + (11.25)^2} \times \sqrt{(82.35)^2 + (158.25)^2}}{9.3 \times 82.35 + 11.25 \times 158.25} = \frac{2546.1675}{2603.902} = 0.977,$$

lo que corresponde a un ángulo de  $12.3^\circ$ . Es decir, las curvas no son paralelas y por lo tanto no es posible predecir el valor de una en base al precio de la otra. Repitiendo la predicción del precio de las tortillas para esta caso obtendríamos que en el 2011 la carne debería de costar:

$$C(2011) = 82.35 + [11.25 - 9.3] = \$84.30,$$

lo cual está totalmente mal.

En el caso de los resultados del PREP, Trejo y Arredondo construyeron vectores para cada partido con los números que aparecieron en las primeras 27 actualizaciones; a diferencia de los ejemplos anteriores donde se usaban tan sólo dos números en cada vector, en esta ocasión existían 27. Aplicando el procedimiento anterior encontraron que existía una correlación lineal perfecta de 1.000 entre la votación recibida por el PRI y PRD, PRI y PAN, y PRD y PAN.

PAN	PRI	PRD
71403	36114	58490
100943	49810	82440
139479	67310	113386
188173	89897	153461
316484	148129	259891
403636	188109	332784
499047	230058	410190
610602	281454	507350
730054	337444	612962
862109	398365	725761
999287	464003	852259
1146424	531613	986334
1305246	607675	1128247
1468751	687653	1276088
1641229	770924	1437285
1821389	860752	1603707
2384412	1144626	2150614
2578250	1240018	2327829
2779857	1339858	2516223
2977471	1440274	2705226
3184086	1548048	2904598
3599360	1764102	3307448
4041397	1992930	3724683
4268077	2109266	3940728
5163139	2575439	4799743
5378977	2692838	5010538
6253381	3173081	5867669

Datos usados por Trejo

Correlaciones

		PAN	PRI	PRD
PAN	Correlación de Pearson	1	1.000**	1.000**
	Sig. (bilateral)	.	.000	.000
	N	27	27	27
PRI	Correlación de Pearson	1.000**	1	1.000**
	Sig. (bilateral)	.000	.	.000
	N	27	27	27
PRD	Correlación de Pearson	1.000**	1.000**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.
	N	27	27	27

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Correlaciones obtenidas por Trejo

Esto indicaba que las tres votaciones estaban perfectamente ligadas: era posible saber cuantos votos tenía, por ejemplo, el PRD conociendo los del PAN. Dado que los votos fueron llegando al azar de muchas partes del país y no era posible que en todos lados se dieran los mismos porcentajes de crecimiento, ese resultado debería de ser prácticamente imposible.

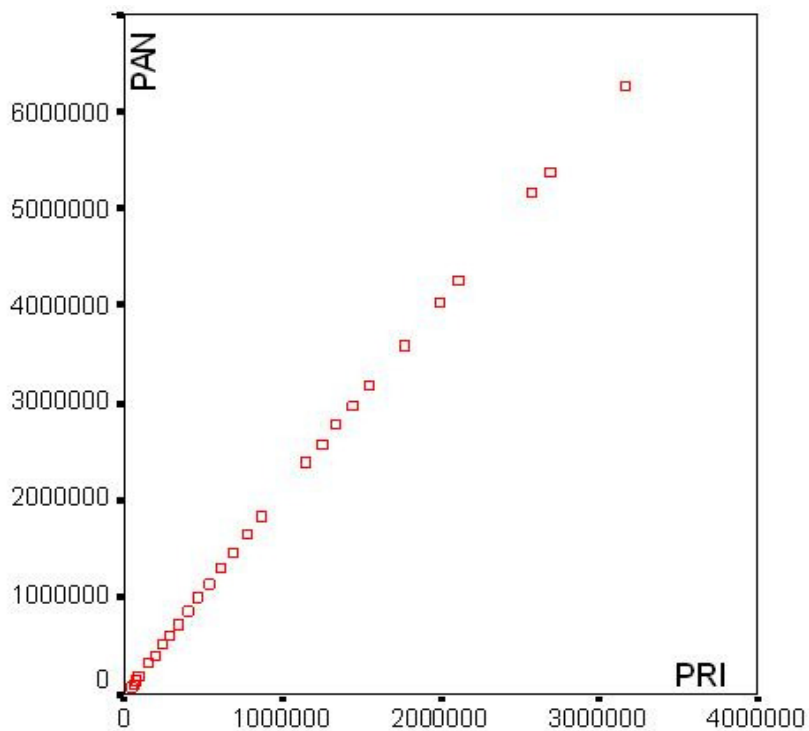
El IFE no entendió el análisis de Pearson y trató de defenderse de los cargos imputados por Trejo con el argumento erróneo de que los votos nunca habían crecido linealmente en el tiempo. En la parte 3 del libro 5, “Programa de Resultados Electorales Preliminares”, indica que “el IFE identificó las principales imprecisiones que se afirmaron sobre el PREP” y, en su cuadro 17, lista la siguiente supuesta afirmación que se había hecho sobre el PREP:

*“Al calcular la correlación lineal de Pearson se encuentra una fuerte correlación entre la votación acumulada en el PREP, del primero y segundo lugar de la elección presidencial del 2 de julio; esto significa que se aplicó un algoritmo al PREP para favorecer al candidato del PAN y perjudicar al candidato de la CPBT”.*

*“Aun cuando al aplicar el cálculo para la correlación lineal de Pearson se encuentre un fuerte factor de correlación entre las votaciones de uno u otro candidato, esto no significa que haya existido una relación entre éstas, porque:*

- *La llegada de datos del PREP jamás fue lineal (la pendiente nunca fue una línea recta): hubo momentos en los que llegaba una cantidad mayor de votos para el PAN y otros en los que llegaba mayor cantidad para la CPBT.*
- *El PREP, así como los cómputos distritales, no se distribuye estadísticamente como una función “normal”, y el coeficiente de Pearson mide únicamente la correlación para distribuciones normales.*
- *Además, no se encontró un coeficiente de correlación significativo”.*

Respecto al primer punto, la correlación de Pearson no mide si los datos llegaron o no de manera lineal en el tiempo (¿por qué el IFE habrá puesto por escrito tal insensatez?), sino si hay o no una relación lineal entre los votos de los partidos. Es decir, si los votos llegaban con proporciones definidas, lo cual la figura demostró que sí sucedió. El tercer punto, con un valor de 1.000, es obvio que sí existió una correlación muy significativa (¿por qué el IFE habrá puesto por escrito esta segunda insensatez?). Hay que enfatizar que estos resultados pueden ser comprobados fácilmente por



Relación lineal entre votos PAN y PRI obtenidas por Trejo con 12 horas del PREP

cualquiera con acceso a una computadora con Excel, ¡oh, el valor del método científico!

El estudio de Trejo y Arredondo fue dado a conocer el 3 de julio e incluía tan sólo 12 horas de actualizaciones, cuando las votaciones andaban en el orden de 6 millones de votos. Repitiendo el cálculo con 94 actualizaciones, correspondientes a las 36 horas en que el PREP proporcionó la mayoría de los resultados, la relación lineal se mantuvo y el coeficiente de Pearson también se mantuvo con un increíble ¡0.999974! para los votos PAN-PRD, 0.998205 para el PAN-PRI y 0.998196 para el PRI-PRD; demasiado cercanos al 1.0000 para ser reales.

Lo más importante de este estudio era que levantaba la firme sospecha que los datos del PREP, si no eran falsos, al menos habían sido modificados, o *cuchareados*, para ponerlo en términos de la jerga política de la época.

### Otros estudios

Como se relata en el Libro, hubo docenas de análisis tanto de los datos del PREP como de los del conteo distrital. Desafortunadamente todas – sin falla— apuntan en la misma dirección. A continuación se incluye un resumen de algunos de estos estudios; los interesados podrán encontrar más información, datos y referencias en el Libro.

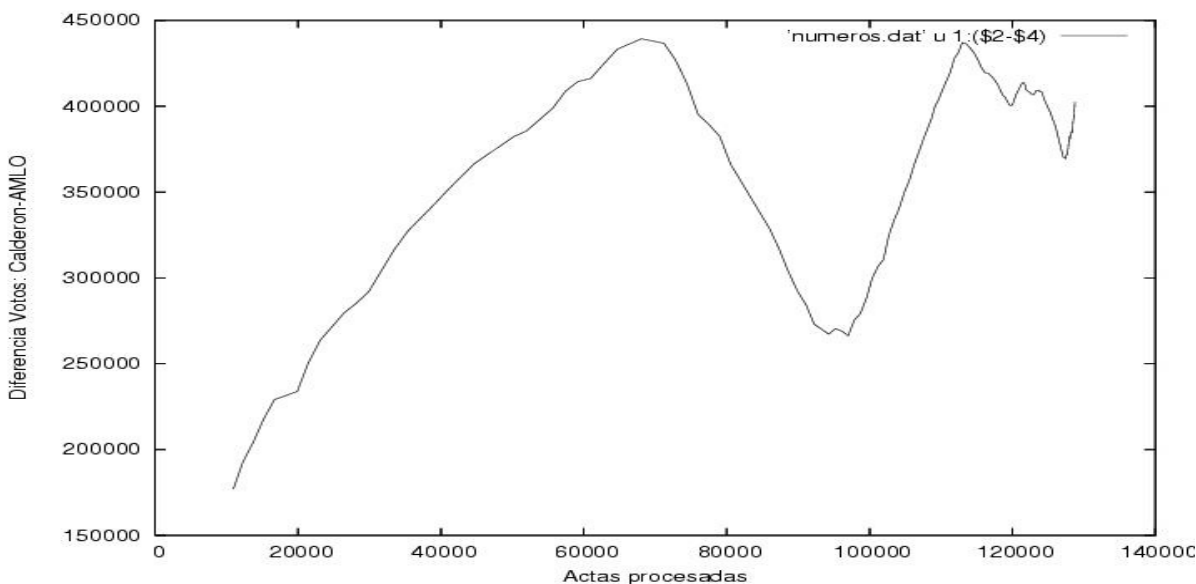
**Ordenamiento de datos.** Romero Rochín demostró que la votación acumulada en el tiempo, presentada por el PREP, tenía variaciones estadísticamente imposibles y exhibía un ordenamiento en tiempo que va de mayor a menor, para el número de votos recibidos por el PAN, y de menor a mayor para el PRI, el cual es imposible de explicar bajo ningún argumento ni por medio de argumentos geográficos ni por división de votos entre rural y urbano. Sin embargo, al presentar los datos de acuerdo a la hora de recepción del CEDAT, este ordenamiento desaparece, demostrando con esto que los datos fueron ordenados de manera artificial por el PREP mismo.

**Votos inconsistentes.** En otro estudio, el mismo Romero estudió el impacto de los votos inconsistentes. Por un caso de serendipia, alrededor de aproximadamente 2,500,000 votos provenientes de los 32 estados y de 298 de los 300 distritos electorales no fueron registrados en el PREP debido a simples omisiones de algunos valores de cero, etc. Estas actas, llamadas “inconsistentes”, contenían votos prístinos,

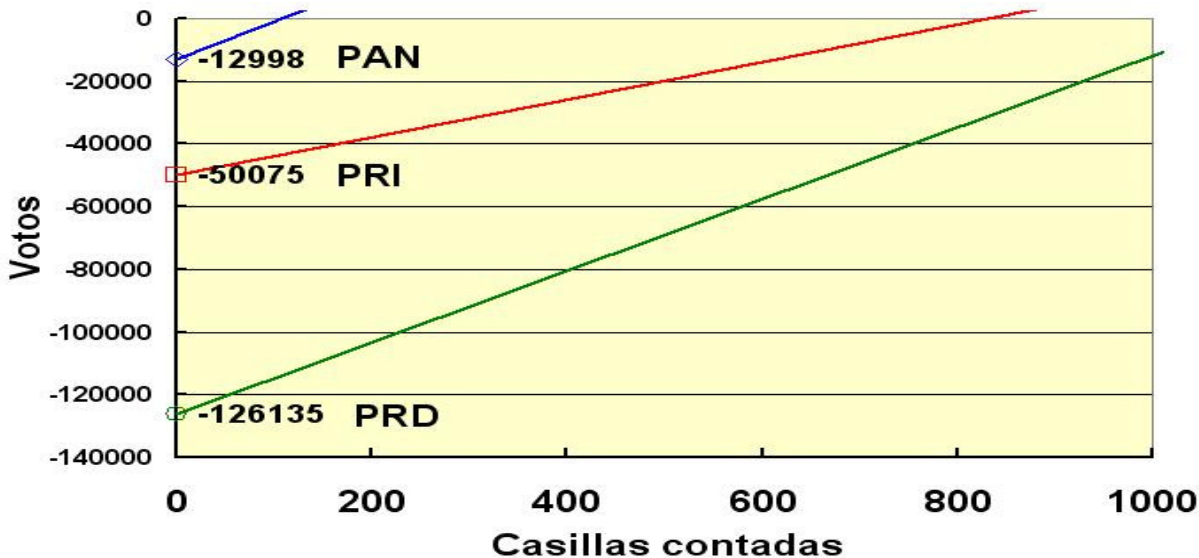
no modificados por los algoritmos del PREP y arrojaron resultados muy distintos a los post-PREParados: en lugar del casi-empate de 36.38% PAN versus 35.34% PRD del PREP, los votos químicamente puros daban un 32.37% al PAN y 35.91% al PRD; dada la cantidad de votos inconsistentes, la certeza de esa estimación era de un minúsculo 0.063%.

**Diferencia PAN-PRD.** Una anomalía más de los datos del PREP fue puesta en evidencia por el Dr. Luis Mochán<sup>27</sup> y su improbabilidad fue demostrada por el Dr. Miguel de Icaza. La evolución en tiempo de la diferencia de votos entre el candidato del PAN y el PRD muestran una deflexión muy pronunciada. Y aunque Mochán pidió al IFE una explicación, fue el Dr. Miguel de Icaza-Herrera, quien usando el método conocido como el “camino aleatorio” nos ayudó a entender que, de ser “natural” la razón de ese comportamiento, éste sucedería tan sólo una vez en los siguientes 181 millones de años, siempre y cuando hiciéramos elecciones a diario, incluyendo sábados, domingo, días festivos y bisiestos. Como se explica en el Libro, su interesante estudio se basó en un cuidadoso análisis del andar de un ebrio.

**Votos negativos.** Un estudio de otra anomalía más del PREP, hecho por el Dr. Luis Mochán, está basado en extrapolación. Cuando Mochán empezó su análisis de los datos del PREP, no contaba con todos los valores e hizo un estudio de los datos repor-



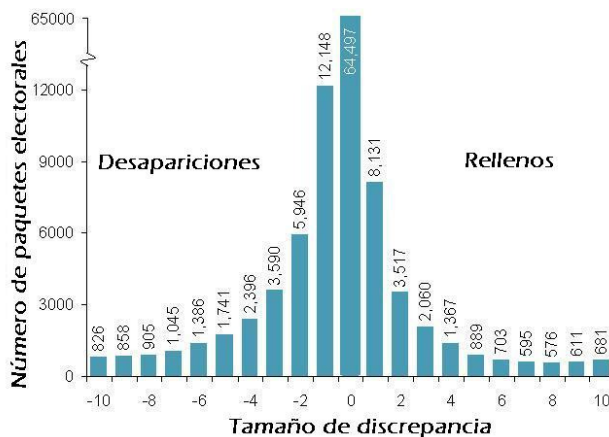
Diferencia de votos entre el PAN y el PRD en función de las actas contabilizadas. El crecimiento inicial es prácticamente incompatible con los resultados finales.



Votación inicial de los tres partidos de acuerdo a la extrapolación hacia la izquierda. Los datos indican que el PRD y el PRI iniciaron la votación con una gran desventaja.

tados entre, aproximadamente, 10,000 y 20,000 casillas contabilizadas. Graficando el número de votos obtenidos por cada candidato, observó que los puntos parecían ser lineales respecto al número de casillas. Tiró una línea y confirmó que en realidad líneas rectas sí pasaban por todos los puntos. Sabiendo (¡oh, inocente!) que las tres votaciones habían empezado de cero, extendió el rango y tiró una línea recta hacia atrás pasando por los puntos de cada candidato. La sorpresa fue descubrir que el PRI había iniciado con 50,000 votos de desventaja y el PRD con más de ¡126,000 votos! La siguiente gráfica muestra con claridad los puntos que la extrapolación nos indica que fueron los iniciales.

**Análisis del conteo distrital.** El conteo oficial, aunque sin tanta audiencia como el espectáculo dominical del PREP, también capturó la atención de los muchos anomaleros. Análisis de EEUU y del Reino Unido midieron los “errores aritméticos”.



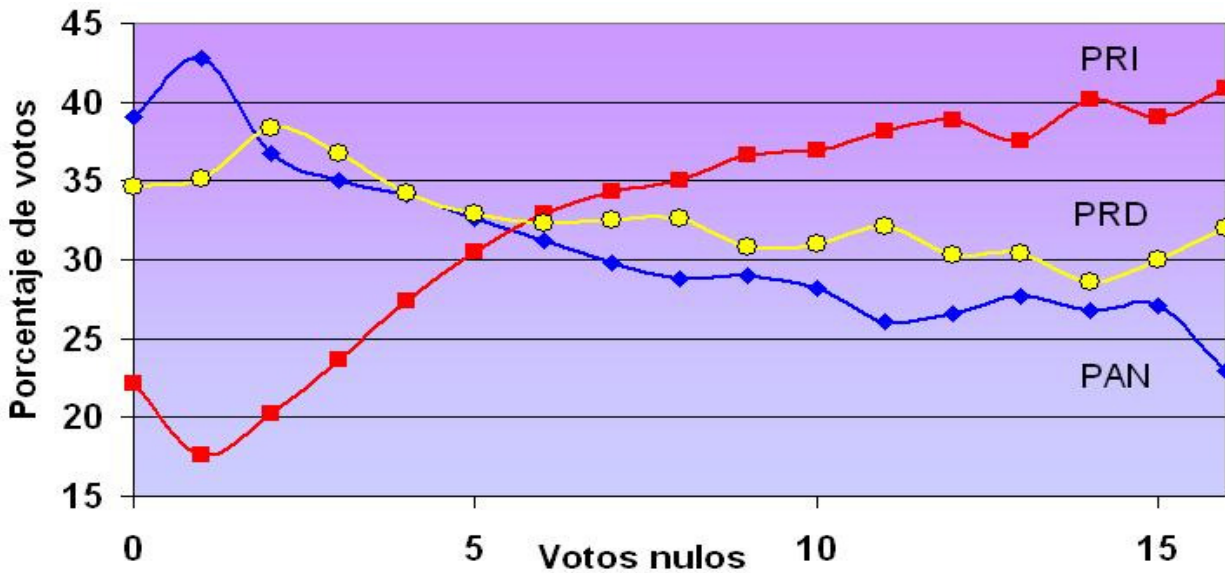
Usando los datos del IFE, Mark Weisbrot, David Rosnick, Luis Sandoval y Carla

**En el recuento se examinaron 11,839 paquetes electorales; en el 48.5% se encontraron 24,911 “rellenos” y 36,281 “desapariciones”.**

Paredes-Drouet, del Centro de Investigación en Economía y Política (CEPR) de Washington, contaron el número de “rellenos” (las veces en que los votos totales de un paquete electoral eran más que los recibidos inicialmente), y el número de votos “desaparecidos” (cuando los votos totales eran menos que los recibidos); la figura muestra la distribución de rellenos y desapariciones. En total, se encontraron 24,911 casos de rellenos y 36,281 de desapariciones. La barra del centro corresponde al número de casillas que no tuvieron error, 64,947, y es escasamente mayor que la mitad del número total de casillas (51.5%). Es decir, ¡hubo errores en prácticamente la mitad de todas las casillas! En otros estudios, Miguel de Icaza identificó 117 casillas con más del 100% de votantes y 14,843 casillas con participación sospechosamente mayor al promedio y con claro beneficio al PAN. Desde Suiza se reportaron errores “aritméticos” que reportaban ganancia neta para el PAN.

**Votos nulos.** Como ya vimos, la fiebre del *anomalismo* también infectó a gente de otros países, lo cual dice que el asunto es interesante por sí mismo, y no por el hecho de que los anomaleros sean mexicanos inflamados de un patriotismo científico. Del Reino Unido se alzaron los tecleos de Philip Davies, bachiller en matemáticas computacionales, quien realizó una revisión “vigorosa” [sic] de los datos y encontró que la distribución de los votos nulos era “muy bizarra” [sic]. Como se muestra en la gráfica, Davies encontró que en las casillas en las que hubo uno o ningún voto anulado, el candidato del PAN recibió muchos más votos —entre 4 y 6%— por encima del 35.89% que obtuvo en el promedio nacional.

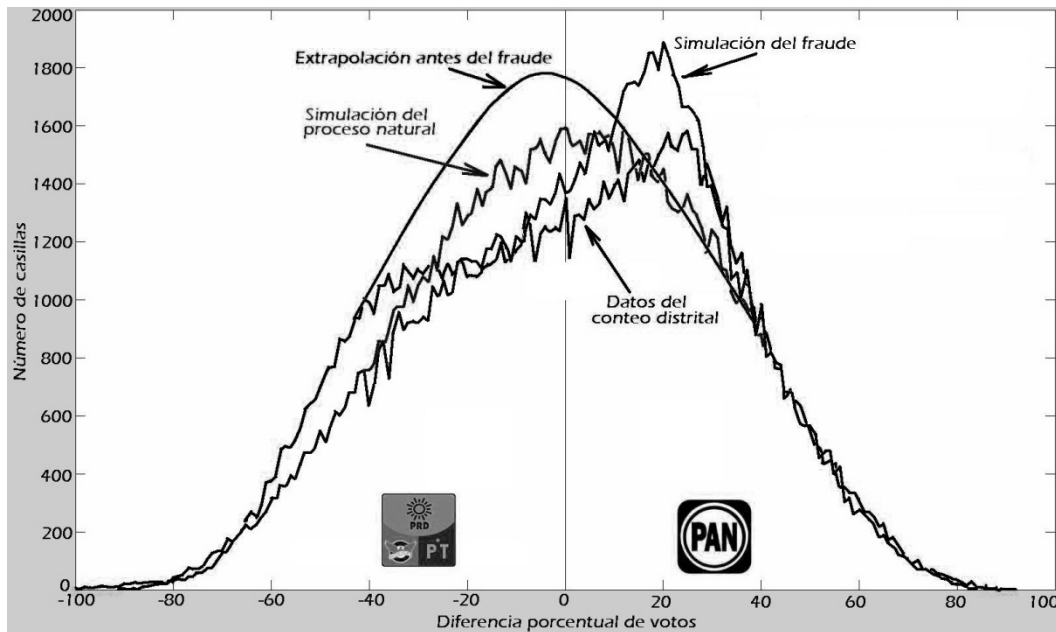
**Participación ciudadana.** Siguiendo con el mismo tipo de análisis, Philip Davies y Raymond Hall estudiaron las preferencias electorales de cada casilla pero ahora en función de la participación ciudadana. Encontraron que el PAN recibió un mísero 20% de los votos en casillas donde tan sólo hubo 20 o 30% de votación, y un impresionante 47% en donde el 78% de los electores votó. Las variaciones en este caso fueron de 15% hasta +12% sobre el promedio nacional, un rango de variación de más del doble que el rango del PRD. Este crecimiento inexplicable no fue poca cosa y le representó al un 8% de ventaja extra o aproximadamente 650,000 votos; más del doble de los 243,934 que constituyeron la diferencia final.



Votación recibida por los partidos en función al número de votos nulos en la casilla. Inexplicablemente el porcentaje del PAN disminuye con mayor número de votos anulados, mientras que el porcentaje del PRI aumenta.

**Simulaciones.** Por su parte en México, el Dr. Carlos Manuel Rodríguez Román, Profesor de la ESIME del Instituto Politécnico Nacional, y, de manera independiente, Luis Guillermo Cota Preciado, candidato a doctor y docente en Ciencias Químicas de la UNAM, usaron métodos computacionales distintos para simular la elección, estudiaron partes distintas de la elección y llegaron a conclusiones parecidas. El Dr. Rodríguez Román calculó el número de casillas en función de la diferencia porcentual de votos, entre dos partidos, reproduciendo a grandes rasgos los resultados del PAN y el PRI, pero no los del PAN y PRD. Sin embargo, al simular un fraude, agregando votos para favorecer al PAN, logró repetir las tendencias del conteo distrital. Por su parte, Cota Preciado, de la UNAM, simuló la elección poniendo atención en los tiempos de recepción y reporte de datos detectando así un avance imposible de los datos del conteo distrital. Los resultados de Rodríguez Román y de Cota Preciado ponen de manifiesto la necesidad de intervención humana para lograr los resultados mostrados en el conteo distrital. Mientras que el primer estudio necesita de un “fraude integrado” para simular la “realidad” que nos presentó el IFE en el conteo distrital, el segundo identifica –sin lugar a dudas– la existencia de una mano cibernética cuchareando votos del tazón del PRD al del PAN.





La simulación con fraude integrado sí reproduce los datos del conteo distrital. La extrapolación indica que el PRD obtuvo más votos.

## Recomendaciones

El futuro de México depende de la democracia, el futuro de la democracia depende de que las elecciones sean confiables, el futuro de las elecciones, a su vez, depende de la transparencia del IFE, TRIFE y del proceso mismo. Si algo hemos aprendido con el arduo trabajo de los anomaleros, es que sí es posible realizar “auditorías” externas que garanticen la sanidad de las jornadas electorales. Por esto, el estudio matemático y científico de los datos electorales debe llegar a consolidarse como rama de la ciencia social, con las responsabilidades y privilegios académicos adecuados.

### Recomendaciones de forma

En términos de correctivos inmediatos a los problemas suscitados en la elección del 2006, es obvio que hay que eliminar el cuello de botella que representa el Centro Nacional de Recepción de los Resultados Electorales Preliminares (CENARREP) en el flujo de información.

Esto se puede lograr de manera muy sencilla, dando acceso a los 300 distritos electorales a que depositen la información –paquete a paquete– directamente en la base de datos apropiada del IFE, con copia fiel a Internet. Minutos después del cierre

de casillas, cualquier ciudadano podría así verificar por Internet que los datos de la sábana de la casilla donde votó, concuerden con los recibidos por el IFE, y que las sumas dadas por este instituto, sean las correctas. Este simple procedimiento nos daría reportes detallados con información por casillas, eliminando así la magia negra de los reportes crípticos con los que el IFE logró manosear la información en los conteos rápido y distrital.

Además de esto, los datos recibidos por el IFE –paquete a paquete– deben ser puestos a disposición de los ciudadanos, de manera instantánea por Internet. Con esto, cada partido podría tener su propio centro de validación y difusión de la información. Militantes de cada partido se encargarían de verificar que los datos del IFE concuerden con las sábanas, con la base de datos de su propio partido y de los otros partidos.

La disponibilidad instantánea de los datos serviría también para poder instituir análisis en tiempo real. Estudiosos, analistas de los partidos y el mismo IFE verificarían que los avances mostrados por el PREP correspondan a la realidad, construirían gráficas de uniformidad de los últimos dígitos, paquete por paquete, estudiarían la normalidad en los porcentajes de votos por estado, calcularían correlaciones de Pearson entre las acumulaciones de votos, etc. Si, además de esto, los diferentes grupos hacen públicos los códigos usados, se podrán dirimir diferencias de manera expedita.

Independiente de la parte informática del proceso electoral –que es en lo único en lo que los anomaleros tenemos injerencia directa– el cuidado del voto y de las instituciones electorales es esencial. El mapachismo, por ejemplo, se debe combatir con participación partidista completa en las casillas y más educación a los miles de los encargados de casillas que fallaron o que fueron engañados durante la contienda del 2006. [La coalición por el bien de todos, por ejemplo, no tuvo representación en más de 26,000 casillas.] Asimismo, la selección de miembros del IFE y TRIFE se debe hacer de una manera balanceada y sin sesgos partidistas.

Debo confesar que al escribir el Libro pensé que sugerir que se estableciera el voto-por-voto por ley era demasiado, sin embargo, al terminar vi que éste ha sido instituido como ley en la última reforma electoral. Como doy por hecho que este triunfo es un jugosísimo fruto del plantón de 50 días en el zócalo, aprovecho este medio para felicitar

tanto a los miles de participantes del plantón como a los sufridos habitantes del DF, quienes prestaron oídos sordos a los medios desinformativos y se aguantaron el tráfico extra que produjo la asamblea permanente.

### **Recomendaciones de fondo**

El estudio matemático y científico de los datos electorales debe ser instituido y reconocido como rama académica. La sociedad, como sistema dinámico y complejo, clama por el uso de técnicas científicas para su discernimiento. Existen, sin embargo, varias barreras de orden común que impiden que esto se logre.

Parte de los problemas que los anomaleros tuvieron que enfrentar, fueron las aciagas críticas de colegas, jefes y fanáticos de partidos políticos. Así como todos sabemos cómo mejorar la selección nacional de fútbol, también todos tenemos opiniones “bien formadas” sobre la política del país. Y aunque el anomalismo se dio sobre un tema político, la discusión se destiló a datos y cálculos, y ahí lo único que cuenta es la labor científica y no las opiniones. Por esto, el estudio de elecciones debe ser llevado al foro adecuado: el académico.

Para evitar que estas presiones detengan el avance del conocimiento de los procesos electorales, hay que elevar su estudio a un nivel de investigación científica. Deberemos todos fomentar esta rama de la ciencia aplicada, apoyar la creación de revistas arbitradas de talla internacional, la participación en foros electrónicos de discusión, la asistencia a conferencias y escuelas enfocadas en el estudio de esta parte de la mecánica de la sociedad, entre otras actividades. Los científicos, la gran mayoría, vivimos de fondos públicos, ¿qué mejor manera de aumentar nuestra contribución a la sociedad que saneando y vigilando la democracia?

### **Recomendaciones académicas**

México siempre ha estado varios pasos atrás de la modernidad. Lo podríamos ver en todos los ámbitos sociales —en la reticencia que existe en nuestros estudiantes para estudiar ciencia, en el abuso de la automedicación, en la escasa producción científica, en el desbalance entre nuestros premios Nobel en literatura y ciencias, en el minúsculo apoyo gubernamental a la ciencia, en el uso de medicamentos homeopáticos, en la nula manufactura de artículos de alta tecnología (excluyendo la maquila, que no es

propia nuestra), en nuestra religiosidad excesiva, en nuestra dependencia en la producción de materias primas, en nuestras creencias astrológicas, en la grandísima importación de tecnología, en la popularidad de charlatanes ufólogos, en nuestra credibilidad infantil de los medios, en nuestra incapacidad de análisis crítico— desgraciadamente todo lo anterior nos impide verlo.

Las consecuencias de este estado de cosas también están a la vista del que lo quiera ver. Como pueblo hemos tomado leche radiactiva, gastado millones comprando “detectores moleculares” inservibles, erosionado bosques, quemado a decenas de niños en guarderías mal diseñadas, construido casas con varillas radiactivas, contaminado ríos y playas, sufrido pandemias imaginarias, inundado ciudades a propósito, matado a miles en colapsos de edificios en terremotos, matado mineros, agotado acuíferos, explotado San Juanicos, usado horarios de verano inútiles, inundado el golfo de petróleo, y pagado intereses excesivos en deudas nacionales. Y todo esto tan sólo por no saber pensar.

El primer paso hacia afuera del oscurantismo actual es proveer un mínimo de instrumentos de análisis científicos a estudiantes que —en su mayoría— por decisión propia le han rehuido a la ciencia. Los sistemas educativos débiles se retroalimentan creando círculos viciosos que hacen cada vez más difícil su mejoramiento. Una educación preuniversitaria deficiente en matemáticas y ciencia fuerza a los estudiantes a escoger carreras en base a su incapacidad y no a su interés; nuestros estudiantes evitan carreras de ciencias e ingeniería no porque éstas no sean buenas sino porque ellos no se sienten capaces. Esto hace que estudiantes de humanidades y leyes, los cuales tradicionalmente son los que tienen más acceso a la administración pública, sufran de un desapego a la ciencia.

Aunque el mejor ejemplo del efecto amplificador de esta actitud anticientífica es, precisamente, el desinterés de la comunidad en las pruebas científicas del fraude, quisiera usar dos anécdotas más para remarcar el problema de la ignorancia científica. Durante mi participación en el establecimiento de una carrera de física en una universidad del norte de México, al encontrarme en una reunión en la que se buscaba un maestro capacitado para impartir el curso de mecánica cuántica, uno de los administradores de alto rango, venido originalmente del área de ciencias sociales,

*resolvió* el problema afirmando enfáticamente que hoy en día cualquiera sabe mecánica cuántica y, abriéndose la camisa sacó del pecho una medalla diciendo “Miren, esto es de medicina cuántica, si quieren puedo hablar con él que me lo dio para preguntarle si tiene tiempo” (¿?!!)

Años después, cuando la misma institución afirmaba ser la “cuarta mejor de México” se empezó a planificar la construcción de un nuevo campo universitario en las afueras de la ciudad. Para investigar la disponibilidad de agua, un alto administrador (también llegado al poder por la vía de ciencias sociales) le pidió a un profesor (ex-estudiante mío, doctorado en geofísica), que fuera al sitio e hiciera un estudio de subsuelo, pero le advirtió que también iría una segunda persona a hacer un estudio complementario. Imagínese qué tan grande sería la sorpresa del geofísico cuando, al prepararse para realizar una tomografía de ondas electromagnéticas, vio llegar a un *varero* dispuesto a hacer su inspección armado de unas varas. Disimulando su asombro, dejó que el humilde señor se ganara el sustento y al terminar le preguntó, “¿Entonces *maestro*, hay agua o no?” Abriendo los brazos en “V” el varero contestó, “Sí, mire, desde aquí y hasta acá” señalando los límites con los brazos. Dado que el señor no había puesto límite al alcance de sus predicciones, el geofísico le preguntó ¿y de lejos, hasta dónde, hasta al aeropuerto? (a unos 10 kms de donde se encontraban), “No”, contestó el señor, “un poquito más pa’cá” (¿?!!)

Sirvan estas dos pifias académicas para ilustrar el problema central: altos funcionarios académicos encargados de diseñar programas educativos y campos universitarios le dan validez a patrañas pseudocientíficas. Sin temor a la generalización, puedo afirmar que los políticos, abogados y administradores públicos, que son los que más necesitan la capacidad de hacer análisis crítico (porque controlan nuestros impuestos), son los que menos saben hacerlo. ¿Cómo resolver este conflicto?

Sin duda hay que introducir cambios en las ciencias sociales para que los facultativos y los estudiantes aprendan a valorar los avances científicos. Éstos deberán manejar un mínimo de álgebra, probabilidad y estadística, tener la curiosidad suficiente para preguntarse el porqué de las cosas, y estar dispuesto a abandonar posiciones

dogmáticas y adoptar el método científico; después de todo, la ciencia no es un cúmulo de conocimientos, sino una manera de pensar.

Con esto en mente, y dado que el camino que no se empieza nunca se termina, los conmino a acercarse a la ciencia y las matemáticas. Ejercitando calistenias mentales podrán ponerse en forma y salir un poco del oscurantismo mexicano –al que orgullosamente nos referimos como *realismo mágico*— y tratar de entender este siglo XXI desde una perspectiva científica.

## Bibliografía

El Libro contiene la lista completa de los trabajos mencionados en este artículo. En la presente bibliografía se incluyen algunas entrevistas al autor y tan sólo las fuentes más esenciales.

### Entrevistas:

- Entrevista a Jorge López Gallardo en la KPFK, ¿Fraude Electoral?, [www.youtube.com/watch?v=erSjbtLN3zl](http://www.youtube.com/watch?v=erSjbtLN3zl)
- Jorge López Gallardo demuestra en su libro que si hubo fraude en la eleccion del 2006, [www.youtube.com/watch?v=Gh6Aov84wOk](http://www.youtube.com/watch?v=Gh6Aov84wOk)
- Los científicos pueden evitar fraudes electorales - Entrevista a López Gallardo en Radio Zacatecas, [www.youtube.com/watch?v=ZaFm1Jk4ueU](http://www.youtube.com/watch?v=ZaFm1Jk4ueU)
- Detección científica de fraudes electorales - Entrevista a López Gallardo en la UA Aguascalientes, [www.youtube.com/watch?v=HHApnshWI-0](http://www.youtube.com/watch?v=HHApnshWI-0)

### Artículos:

- “Fraude Instantáneo”, Julio Hernández, *La Jornada*, 20/6/2006, [www.jornada.unam.mx/2006/06/20/004o1pol.php](http://www.jornada.unam.mx/2006/06/20/004o1pol.php)
- “Alerta: el 2 de julio habrá fraude en las computadoras del IFE”, Jaime Avilés, *La Jornada*, 3/6/2006, [www.jornada.unam.mx/2006/06/03/004o1pol.php](http://www.jornada.unam.mx/2006/06/03/004o1pol.php)
- Página personal de Wolf Luis Mochán Backal: <http://em.fis.unam.mx/~mochan>
- “Elecciones Presidenciales, México 2006”, Luis Mochán, <http://em.fis.unam.mx/~mochan/elecciones>.
- “Tarjeta Informativa”, Eduardo Trejo, 3/7/2006, [www.stat.columbia.edu/~gelman/stuff\\_for\\_blog/Eduardo%20Trejo%20-%20IFE.pdf](http://www.stat.columbia.edu/~gelman/stuff_for_blog/Eduardo%20Trejo%20-%20IFE.pdf)
- “Algoritmo, trampa científica”, Roberto Cortez Zárate, *Diario Monitor*, 8/7/2006, [www.diariomonitor.com.mx/hemeroteca/1152334989/tema-04-08072006.pdf](http://www.diariomonitor.com.mx/hemeroteca/1152334989/tema-04-08072006.pdf)
- “Programa de Resultados Electorales Preliminares”, IFE, [www.ife.org.mx/documentos/proceso\\_2005-2006/cuadernos/pdf/C5/c5\\_5-3.pdf](http://www.ife.org.mx/documentos/proceso_2005-2006/cuadernos/pdf/C5/c5_5-3.pdf)
- “Un análisis estadístico del PREP y del Conteo Distrital”, Víctor Romero Rochín, [www.fisica.unam.mx/octavio/A-PREPCD.pdf](http://www.fisica.unam.mx/octavio/A-PREPCD.pdf)

- “El algoritmo improbable”, Javier Aparicio, 26/7/2006, CIDE, [www.cide.edu/investigadores/aparicio/elecciones/algoritmoimprobable.pdf](http://www.cide.edu/investigadores/aparicio/elecciones/algoritmoimprobable.pdf)
- Ver Mesa 5 del “Seminario sobre el desempeño del PREP 2006”, [www.ife.org.mx/portal/site/ife/menuitem.27dbc0c519a71f93d99f5670241000a0/?vgn\\_extoid=5c561704fe03f010VgnVCM1000002c01000aRCRD](http://www.ife.org.mx/portal/site/ife/menuitem.27dbc0c519a71f93d99f5670241000a0/?vgn_extoid=5c561704fe03f010VgnVCM1000002c01000aRCRD).
- “PREP y Cómputos Distritales: Análisis de Resultados”, J. Aparicio, 26/7/2006, [www.ife.org.mx/docs/Internet/Resultados Electorales DEOE/ProgramaResultadosElectoralesPreliminares DEOE/SeminarioPREP-2006/seminario-docs/MESA5-cide-JavierAparicio.ppt](http://www.ife.org.mx/docs/Internet/Resultados_Electorales_DEOE/ProgramaResultadosElectoralesPreliminares_DEOE/SeminarioPREP-2006/seminario-docs/MESA5-cide-JavierAparicio.ppt)
- “El verdadero resultado de la elección presidencial”, Julen Sagardoa, [www.astillero.tv/descargas/EIVerdaderoResultado.pdf](http://www.astillero.tv/descargas/EIVerdaderoResultado.pdf)
- Raymond Hall, <http://em.fis.unam.mx/~mochan/elecciones/archivos/msg00538.html>
- “Javier Aparicio, del CIDE, derriba la tesis del fraude cibernético con estudio estadístico: ‘anormal hubiera sido que Andrés Manuel fuera arriba’”, Adrián Castillo, *La Crónica*, 31/7/2006, [www.cronica.com.mx/nota.php?id\\_notas=253834](http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=253834)
- “Signos inequívocos de manipulación del PREP”, M. de Icaza Herrera, 15/8/2006, [http:// analisis.elecciones2006.unam.mx/prep\\_1.pdf](http:// analisis.elecciones2006.unam.mx/prep_1.pdf).
- “La ley de Benford para el segundo dígito y los resultados electorales en México”, Luis Horacio Gutierrez y Emiliano Calderón, <http://em.fis.unam.mx/~mochan/elecciones/leyDeBenford.ppt>
- “Análisis de los resultados electorales a partir de la ley de Benford”, R. Mansilla, CEIICH, UNAM, [www.fisica.unam.mx/octavio/Analisis%20de%20los%20resultados%20electorales.pdf](http://www.fisica.unam.mx/octavio/Analisis%20de%20los%20resultados%20electorales.pdf)
- “Election forensics: Statistics, recount and fraud”, W. Mebane, 10/4/2007, <http://macht.arts.cornell.edu/wrm1/mw07.pdf>
- “Electoral fraud”, Alberto Díaz Cayeros, Stanford University, [www.stanford.edu/~albertod/2006elections5.html](http://www.stanford.edu/~albertod/2006elections5.html)
- “An Analysis of Mexico’s Recounted Ballots”, Mark Weisbrot, David Rosnick, Luis Sandoval y Carla Paredes-Drouet, Center for Economic and Policy Research, Washington, DC., 8/2006, [www.cepr.net/](http://www.cepr.net/).
- “Instituto del Fraude Electoral”, Julio Hernández, *La Jornada*, 5/7/2006, [www.jornada.unam.mx/2006/07/05/004o1pol.php](http://www.jornada.unam.mx/2006/07/05/004o1pol.php)
- “Elecciones y Certeza”, Martín Hardy y Gerardo Horvilleur, [www.reynaga-jasso.com/certeza.pdf](http://www.reynaga-jasso.com/certeza.pdf)
- “El recuento parcial sí cambio el resultado”, Carlos Marín *et al.*, almacenado en el blog: <http://elpedotedefecal.blogspot.com/2006/08/el-recuento-parcial-s-cambiel.html>.
- “El recuento parcial del Tribunal prueba plenamente el fraude electoral”, Coalición por el bien de todos, 15/8/2006, [www.amlo.org.mx/documentos/desplegado.doc](http://www.amlo.org.mx/documentos/desplegado.doc)
- “An Analysis of Discrepancies in Mexican Presidential Election Results”, Mark Weisbrot, Luis Sandoval y Carla Paredes-Drouet, Center for Economic and Policy Research, [www.cepr.net/](http://www.cepr.net/).
- “Fraude acromático en las elecciones del 2 de Julio de 2006”, M. de Icaza Herrera, 11/8/2006, [www.fata.unam.mx/icaza/ffrau2.pdf](http://www.fata.unam.mx/icaza/ffrau2.pdf)

- “Nielsen: alternate x-ray of IFE’s black box”, Colin Brayton, 3/11/2006, <http://cbrayton.wordpress.com/2006/11/03/nielsen-alternate-x-ray-of-ifes-black-box/>
- “Análisis sobre errores aritméticos”, AC Nielsen, 9/2006, almacenado en [http://cbrayton.files.wordpress.com/2006/11/errores\\_aritmeticos.pdf](http://cbrayton.files.wordpress.com/2006/11/errores_aritmeticos.pdf)
- “Analysis of presidencial elections, Mexico 2006”, Philip Davies, 16/8/2006, <http://em.fis.unam.mx/~mochan/elecciones/archivos/msg00541.html>
- “Estadística de las elecciones federales 2006”, IFE, [www.ife.org.mx/documentos/Estadisticas2006/presidente/m\\_part.html](http://www.ife.org.mx/documentos/Estadisticas2006/presidente/m_part.html)
- “Histogramas de la elección presidencial México 2006”, Raymond “Kovalski” Hall, [www.msg.com.mx/~kovalski/IFE2006/Histogramas/histogramas.html](http://www.msg.com.mx/~kovalski/IFE2006/Histogramas/histogramas.html).
- “Simulación por computadora del fraude electoral”, Carlos Manuel Rodríguez Román, <http://em.fis.unam.mx/public/mochan/elecciones/archivos/ppt00001.ppt>
- “Elecciones presidenciales en México, simulaciones computacionales y la ley de los grandes números”, Luis Guillermo Cota Preciado, 28/8/2006, <http://em.fis.unam.mx/~mochan/elecciones/archivos/pdf00017.pdf>.
- “La prueba del último dígito”, Jorge A. López, 2/4/2007.
- “¿Qué tan normal fue la elección del 2006”, Jorge A. López, 8/8/2007.