

Congreso: coaliciones, sobrerrepresentación  
y trasvase de votos  
Ciro Murayama

pág. 6

¿Por qué debe haber plurinominales?  
Francisco Sánchez Sánchez y Adolfo  
Sánchez Valenzuela

pág. 18

J. Woldenberg: autonomía, necesaria  
para fortalecer la confianza en  
el INE

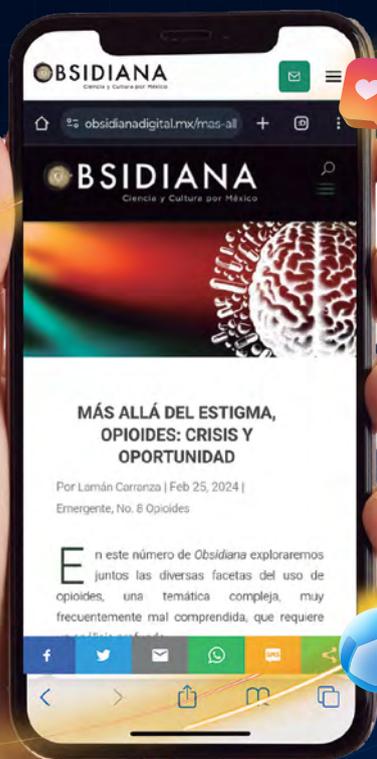
pág. 26

# Matemáticas electorales

# OBSIDIANA

Ciencia y Cultura por México

AÑO 2, NÚM. 9.  
MÉXICO, ABRIL DEL 2024



## BÚSCANOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES

 @Obsidianamx  @obsidiana\_mex  @obsidiana\_mex

Busca contenidos exclusivos en la versión digital de *Obsidiana*, disponible en:

Web: <https://obsidianadigital.mx/>  
PDF: [https://issuu.com/obsidiana\\_mx](https://issuu.com/obsidiana_mx)

 **BSIDIANA**  
Ciencia y Cultura por México

ABRIL 2024

[contacto@obsidianadigital.mx](mailto:contacto@obsidianadigital.mx)



Imagen de contraportada: Pedro Osés

### Consejo Editorial

Presidente  
**José Franco**

**Estrella Burgos (†), Lamán Carranza Ramírez, Luz de Teresa, Luis Roberto Flores Castillo, Alejandro Frank, Azucena Galindo, Cinthya García Leyva, Marcia Hiriart, Alonso Huerta, Antonio Lazcano, Omar López-Cruz, María Nieves Noriega, Raúl Rojas, Pedro Salazar, José Seade, Marina Stavenhagen, Brenda Valderrama Blanco, Yael Weiss**

### Equipo Editorial

**Lamán Carranza Ramírez**  
Dirección general  
**Sergio Lenoyr Lugo**  
Dirección editorial y contenidos  
**Luísa Fernanda González Arribas**  
Editora en jefe  
**Omar Hernández Godínez**  
Diseño e ilustración editorial

.....  
**No. 9. Matemáticas electorales**

**Rául Rojas**  
**Luz de Teresa**  
Editores invitados



# CONTENIDO

2

Las fronteras matemáticas de la representación política  
Lamán Carranza

EMERGENTE



FRAGMENTOS



Cronología del sufragio universal

4

9

Las reformas electorales en México desde 1977

ESPEJO



ESPEJO



Reparar la representación proporcional en México, una cirugía menor  
Raúl Rojas

10

12

Elecciones por rango de preferencias  
Erik Cuevas

ESPEJO



ESPEJO



De las elecciones indirectas a las directas en México  
Marcos T. Águila

14

16

Los algoritmos del voto. Métodos de redondeo para la repartición de curules  
Jean-Bernard Hayet y Johan van Horebeek

ESPEJO



20

La nueva variedad en encuestas electorales  
Ricardo de la Peña

El mito del algoritmo: breve historia del “fraude” electoral  
Jorge Javier Romero Vadillo

22

24

IA generativa, bots, alucinaciones y narrativas electorales  
Rosae Martín

La segunda es la vencida: elecciones a dos vueltas  
Benigno Fernández

26

28

Estimación estadística en las encuestas: tu opinión importa  
Luis Estrada Straffon

El sistema electoral alemán mixto  
Miguel Ángel Padilla Acosta

30

32

Desbloqueando la democracia: los beneficios del voto por internet  
Erik S. Huesca

El PREP, certeza y confianza a la democracia mexicana  
Emiliano Cassani

36

38

Política a trazos y pinceladas

INTRUSIÓN



40

Transformar los datos en herramientas para tomar decisiones: Martha Zertuche

REFLEJOS





# LAS FRONTERAS MATEMÁTICAS DE LA REPRESENTACIÓN POLÍTICA

Lamán Carranza

DIRECTOR GENERAL

 @LamanCarranza

 @lamancarranza

 @lamancarranza

## E

n el intrincado tablero de la democracia hay una pieza que da forma y trascendencia a un juego llamado elecciones, en el cual cada movimiento define el destino de las naciones y sus habitantes; son métodos y algoritmos que inclinan la balanza del deseo popular hacia un lado u otro: las matemáticas electorales.

Los expertos en estas páginas de *Obsidiana* desmenuzan la complejidad del sistema electoral de México y otros países, convirtiendo a los números en el hilo conductor para desentrañar los secretos del camino hacia el poder y la representación popular.

Desde el cálculo preciso de la representación proporcional, conocida como plurinominal, hasta la alquimia de las encuestas, cada artículo es un faro de conocimiento que ilumina los misterios detrás de las fórmulas de la democracia.

En este número especial de *Obsidiana*, centrado en las matemáticas electorales, pretendemos, más que entender el juego, descifrar su esencia, desmenuzar el tejido de la representación popular mexicana y brindar opciones para que cada ciudadano pueda hacer valer su voz en el gran coro de la política.

En el marco de la elección más grande en la historia de México, es imperativo fomentar una discusión genuina acerca de la modificación a las leyes electorales para lograr un Congreso equilibrado que represente de manera equitativa a todas las personas. Es una oportunidad única para adentrarnos en los aspectos técnicos y conceptuales del sistema electoral y explorar posibles vías de mejora.

En estas páginas, destacados expertos abordan, desde distintas perspectivas, los desafíos y posibilidades de nuestro sistema electoral.

El reconocido economista, consejero electoral y articulista de medios nacionales e internacionales, Ciro Murayama Rendón, nos invita a reflexionar sobre el Congreso, las coaliciones y la sobrerrepresentación; aspectos fundamentales para poder entender el funcionamiento de nuestro sistema político.

Raúl Rojas ofrece en este número una mirada profunda sobre cómo reparar la representación proporcional en México. Sea este medio una invitación a un viaje para ahondar aún más en este tema, a través del libro *Matemáticas Electorales sin Fórmulas*, recién publicado por Rojas.

Marcos Águila relata cómo sucedió en México la transición de las elecciones indirectas a las directas.

Jean-Bernard Hayet y Johan van Horebeek nos guían a través de los diversos métodos de redondeo para la repartición de curules, resaltando la importancia de estos detalles técnicos en el resultado final de una elección. Por otro lado, Francisco Sánchez Sánchez y Adolfo Sánchez Valenzuela ofrecen una explicación idealizada sobre la necesidad, o no, de tener plurinominales en el Congreso.

Ricardo de la Peña nos detalla la variedad de encuestas electorales, así como su influencia en la percepción pública y las decisiones políticas. Además, Rosae Martin nos sumerge en el fascinante mundo de la inteligencia artificial generativa y su aplicación en la creación de narrativas electorales, planteando interrogantes sobre el futuro de la comunicación política. Finalmente, Jorge Javier Romero Vadillo discute el famoso "algoritmo" y la supuesta irregularidad ocurrida en la elección presidencial de 2006, en México.

En este número de *Obsidiana* también presentamos una entrevista exclusiva a José Woldenberg, figura destacada en el ámbito electoral mexicano. Además, integramos una perspectiva única sobre el funcionamiento del Programa de Resultados Electorales Preliminares, mejor conocido como PREP en México.

Incluimos un perfil inspirador, el de Martha Zertuche, destacando su labor en la

transformación de datos en herramientas para la toma de decisiones políticas.

La cultura tiene siempre un lugar en cada número de *Obsidiana*. Complementamos el contenido explorando la máxima obra política de Nicolás Maquiavelo, a través de grabados litográficos de *El Príncipe*.

En conjunto, este número busca enriquecer el debate público y promover una introspección profunda sobre el futuro de nuestro sistema electoral, con la esperanza de contribuir a la construcción de un México más justo y equitativo para todos sus ciudadanos.

*Obsidiana* reconoce el extraordinario trabajo de los editores invitados, Luz de Teresa y Raúl Rojas, por su capacidad para encontrar las plumas adecuadas y mostrar, a través de los números, el entramado matemático de la política mexicana.

En el reloj implacable de la historia, cada elección es un instante que define el devenir de generaciones. Y en esta encrucijada de la democracia, cada artículo de *Obsidiana* es un eslabón en la cadena del cambio, una chispa que enciende el fuego de la reflexión.

No seamos meros espectadores en el teatro de la política; debemos ser protagonistas activos de un futuro donde cada voz suene con igual fuerza. Aunque sea por algunos minutos, evitemos que el ruido del mundo nos distraiga. Los invito a adentrarse en estas páginas convencidos y dispuestos a desafiar las convenciones y a cuestionar los dogmas establecidos.

Lo sabemos: en el tablero de la democracia, la luz de la verdad solo puede encontrarse con la antorcha del conocimiento. En este número de *Obsidiana*, invitamos al lector a sumarse a la búsqueda de esa ruta. 





GRUPO SIETE NOTICIAS

**"¡TE INFORMAMOS LO BUENO,**  
*donde quiera que estes!*

**CIENCIA PARA TODOS,  
EN TODAS NUESTRAS FRECUENCIAS.**



GRUPOSIETENOTICIAS.COM



## Matemáticas Electorales sin Fórmulas

**Un complemento ideal para este número de *Obsidiana*.**

Es un texto de divulgación. Informa a los electores sobre algunos de los aspectos numéricos más importantes de los sistemas electorales contemporáneos. El texto no requiere de más matemáticas de las que se aprenden en la escuela secundaria y preparatoria. Para los lectores interesados, un apéndice proporciona explicaciones más detalladas.

El escrito aborda el caso de México y propone cómo podría alcanzarse

un sistema más democrático, perfeccionando la representación proporcional de manera puramente algorítmica y modificando la forma de contar los votos de coaliciones.

Proporciona las bases matemáticas para la próxima ineludible reforma política en nuestro país.

Descárgalo gratis aquí:



# CRONOLOGÍA DEL SUFRAGIO UNIVERSAL

El sufragio universal es el derecho a votar que tiene toda la población adulta de un Estado, sin importar su raza, sexo, formación, creencias o condición social. Mira algunos de los acontecimientos más relevantes en el mundo, para lograr este derecho tan importante en los sistemas políticos modernos.

1789

Sufragio general de los hombres con propiedades en Francia.



1870

La Constitución de EE. UU. prohíbe negar el voto por pertenecer a una cierta raza.



1948

Se eliminan las últimas restricciones para el voto de los indígenas nativos en EE. UU.



1793

La Constitución Jacobina introduce el sufragio general de los hombres.



1893

Nueva Zelanda se convierte en el primer país del mundo en otorgar el sufragio universal.



1953

Se reconoce el voto universal en México; las mujeres votan por primera vez en 1955.



1795

Reintroducción del sufragio de hombres propietarios en Francia.



1906

Sufragio universal (hombres y mujeres) en Finlandia.



1918 - 19

Numerosos países europeos introducen el sufragio universal para hombres y mujeres.



1971

Las mujeres en Suiza obtienen el derecho al voto activo y pasivo.



1964-67

Se eliminan las últimas restricciones al voto de minorías raciales en EE. UU.

1936-1973

Las mujeres pierden el derecho al voto en la España franquista, un derecho obtenido en 1933.



1829

Sufragio de hombres propietarios en Irlanda.



1799

En Francia, Napoleón reinstaura el sufragio general de los hombres.

1947

Se reconoce en la Constitución mexicana el derecho al voto municipal de las mujeres.

# CONGRESO DE LA UNIÓN

En México se vota en 300 distritos electorales en los que está dividido el país. El **Congreso de la Unión** se conforma por una asamblea bicameral, dividida entre la **Cámara de Diputados** (compuesta por 500 legisladores) y el **Senado** (constituido por 128 integrantes).

## Cámara de Diputados Federal

Es la encargada de representar al pueblo de México y está compuesta por diputados federales elegidos por voto popular.

## ¿Quiénes la conforman?

- 500 diputados y diputadas:
  - 300 por mayoría relativa
  - 200 por representación proporcional
- Los diputados duran tres años en el cargo.

## El Senado

Representa a las 32 entidades federativas y participa en la discusión, elaboración y aprobación de leyes y en la toma de decisiones importantes para el país.

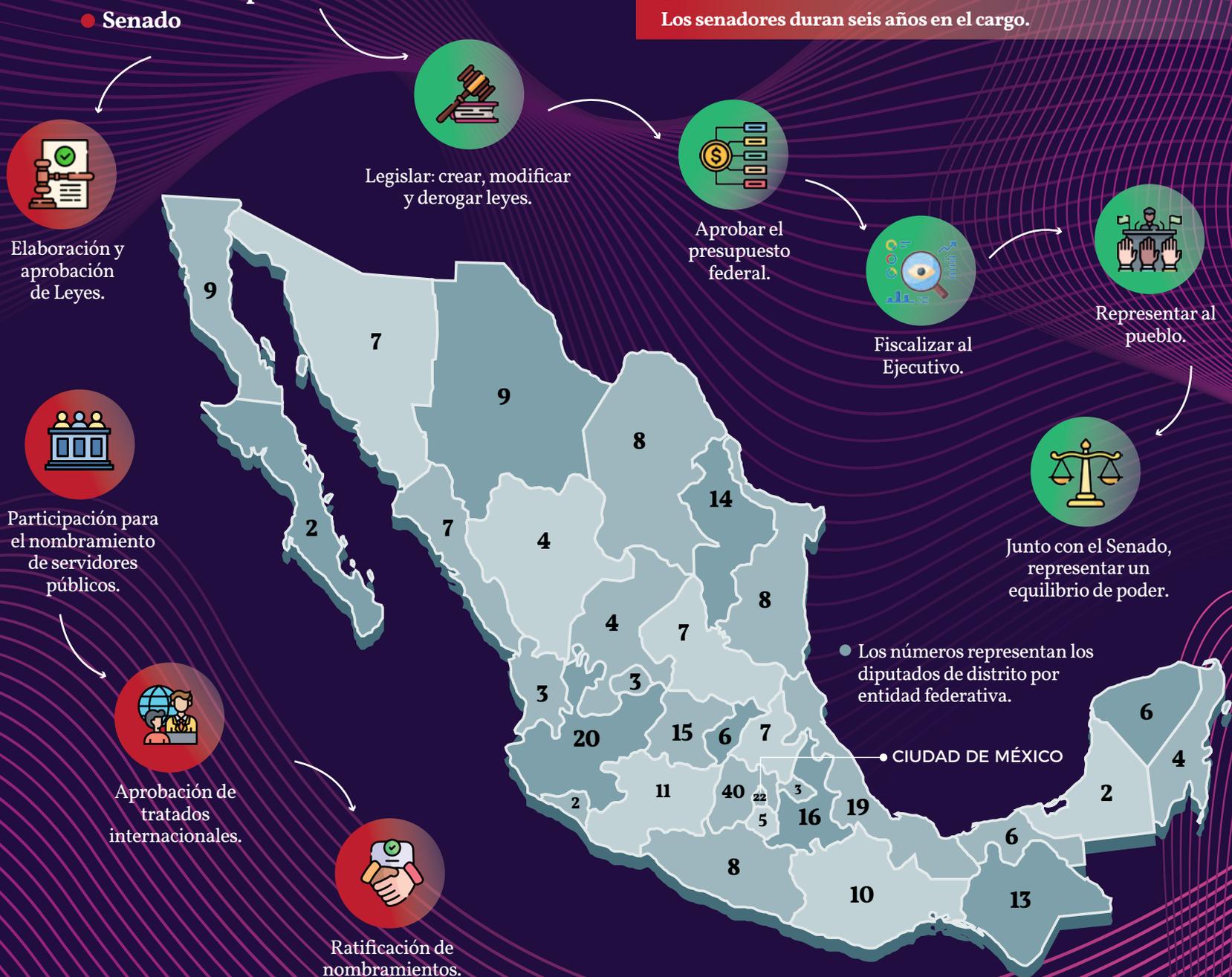
## ¿Quiénes la conforman?

- 128 senadoras y senadores:
- Tres por cada entidad federativa bajo los principios de mayoría relativa (64 senadurías) y primera minoría (32 senadurías).
- 32 senadurías restantes elegidas según el principio de representación proporcional, de acuerdo con el porcentaje de votos recibidos por los partidos.

Los senadores duran seis años en el cargo.

## ¿Para qué sirve?

- Cámara de Diputados Federal
- Senado



● Los números representan los diputados de distrito por entidad federativa.

● CIUDAD DE MÉXICO



# CONGRESO: COALICIONES, SOBRRERREPRESENTACIÓN Y TRASVASE DE VOTOS

Ciro Murayama<sup>1</sup>  
FACULTAD DE ECONOMÍA, UNAM

**L**a historia de la democracia en México es, en buena medida, la historia de la expresión de la pluralidad política de la sociedad en el Congreso de la Unión.

No fue casual que la reforma política de la “apertura democrática” en 1977 tuviera como uno de sus ingredientes centrales la creación de la figura de los diputados de partido. En las siguientes dos décadas, la integración del parlamento ocupó un lugar central de las reformas electorales para la democratización: la definición primero de 100 y luego de 200 diputados plurinominales, así como la inclusión de la representación de las minorías en el Senado y, más adelante, la incorporación de senadores de lista nacional.

El inicio de una efectiva división de poderes entre el Ejecutivo y el Legislativo puede bien fecharse en 1997, cuando el presidente y su partido no tuvieron por primera vez el control de la Cámara de Diputados. Ese escenario, de gobierno dividido, se dio también en el Senado a partir del año 2000. Pormás de dos décadas, hasta 2018, los presidentes de México tuvieron la obligación y la necesidad de procesar sus iniciativas parlamentarias con fuerzas políticas antagonistas.

Tabla 1. Sobre y subrepresentación en la Cámara de Diputados, 2018 y 2021

Coalición Morena			
2018	 <b>45.7%</b> Sufragios*	 <b>61.6%</b> Curules	<b>15.9%</b> Diferencia % votos a % curules
	2021	 <b>47.8%</b> Sufragios*	

\* Votación nacional emitida: restando votos nulos, por candidatos no registrados, por candidatos independientes y por partidos que perdieron el registro.

Fuente: Elaboración propia a partir de cómputos distritales del INE

En las últimas dos legislaturas (2018 y 2021) se ha dado una situación distinta: los partidos que respaldan al presidente López Obrador han contado con mayorías parlamentarias, aún sin obtener la mayoría de los votos ciudadanos al Congreso (Tabla 1). La paradoja es que el grueso de los electores se ha pronunciado en las urnas por construir contrapesos al presidente desde el Legislativo, pero esa mayoría de sufragios ha terminado recibiendo una minoría de asientos en el Congreso.

## Lo que da lugar a la sobrerrepresentación

Es preciso conocer qué hace posible que la mayoría de votos en las urnas se convierta en minoría parlamentaria y viceversa, lo que bien puede leerse como un sinsentido desde el punto de vista de la igualdad en el valor de cada sufragio.

Existen tres razones principales. Primera, el modelo mixto de conformación de la Cámara de Diputados, con 300 legisladores electos por el principio de mayoría relativa en el mismo número de distritos uninominales y 200 de representación proporcional, puede generar que quien gane más distritos tenga una presencia superior en porcentaje de legisladores que el porcentaje de sufragios que obtiene. Segunda, la Constitución (artículo 54) permite que exista una sobrerrepresentación de hasta ocho puntos entre el porcentaje de legisladores y de votos. Tercera, la figura de las coaliciones, sin duda legítima en democracia, tal como está legislada abrió un resquicio para que se dé un “trasvase” de triunfos distritales entre partidos socios que termina produciendo, en ocasiones, una sobrerrepresentación mayor a la permitida por la Constitución.

Las primeras dos causas aquí señaladas se desprenden de la carta magna, y mientras dichas reglas constitucionales no cambien, nada hay

que objetar al hecho de que no haya plena correspondencia entre los porcentajes de votos y de curules que tiene cada partido político en la Cámara de Diputados. Pero la tercera es una anomalía, pues incluso atenta contra el propósito constitucional de no dar lugar a una sobrerrepresentación mayor a los ocho puntos porcentuales. Veamos.

Las coaliciones electorales son una opción válida en democracia: distintos actores políticos acuerdan una plataforma en común y buscan agregar sus respectivos apoyos electorales. La política es confrontación pero también acuerdo. Nada que objetar.

En el caso de elecciones a la Cámara de Diputados, las coaliciones pueden formarse entre dos o más partidos para postular candidaturas de mayoría relativa, no así de representación proporcional, donde cada partido presenta sus listas de plurinominales. Ello hace sentido: suman fuerzas en los distritos en que deciden ir juntos, pero cada partido tendrá un número de plurinominales en función del apoyo que la ciudadanía le dio a cada fuerza política, haya ido o no coaligada.

“  
El inicio de una efectiva división de poderes entre el Ejecutivo y el Legislativo puede bien fecharse en 1997.”

La distorsión empieza con lo que posibilita el artículo 91, inciso c) de la Ley General de Partidos Políticos, que señala que cuando se registra una coalición a la Cámara el convenio respectivo debe especificar el “partido político al que pertenece originalmente cada uno de los candidatos registrados por la coalición y el señalamiento del grupo parlamentario o partido político en el que quedarán comprendidos en el caso de resultar electos”.

¿Qué implica esa redacción? Que no importa qué partido aporte más votos a la coalición electoral en

<sup>1</sup> Doctor en economía. Profesor de la Facultad de Economía de la UNAM. Fue consejero del INE de 2014 a 2023.

cada distrito donde llegue a ganar, pues el triunfo se le va a otorgar al partido que especifique el convenio de coalición. Es ese documento, el convenio firmado antes de la votación, lo que define a qué partido se le reconoce el triunfo mas no el veredicto de las urnas. Un partido podrá hacerse formalmente de un triunfo distrital aunque obtenga muy pocos o, en el extremo, cero votos en ese distrito.

Lo anterior da lugar al trasvase de triunfos entre partidos. ¿Con qué objeto? Reducir el número de distritos ganados para el partido que “cede” los triunfos, y así obtener más diputados plurinominales.

### La estratagema del trasvase de triunfos

La operación que abusa del diseño legal es la que traslada triunfos distritales del partido más votado de la coalición a los socios menores para así beneficiarlos, pero también para sacar provecho propio al aumentar el número de plurinominales que el partido mayor obtendrá. No se trata sólo de ejemplos hipotéticos, sino de lo que ha ocurrido, en especial en 2018.

Como puede verse en la Tabla 2, la coalición Juntos Haremos Historia ganó en 212 de los 292 distritos donde compitió junta (en los ocho distritos restantes, cada partido se presentó en lo individual y, en los ocho, también resultó ganador Morena). Lo relevante es que todos los triunfos de la coalición se debieron a votos cruzados por la ciudadanía en el emblema de Morena en la boleta electoral, pero por el convenio de coalición pudo trasvasar 114 de esos triunfos a sus socios, que por sí mismos no ganaron un solo distrito ni tuvieron más votos que Morena en distrito alguno.

Tabla 2. Triunfos de la coalición Juntos Haremos Historia y partidos más votados, 2018

Coalición Juntos Haremos Historia				
Partido	Distritos en que fue más votado	Asignación a Morena	Asignación a PT	Asignación a PES
morena	212	98	58	56
PT	0	0	0	0
encuentro social	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>212</b>	<b>98</b>	<b>58</b>	<b>56</b>

Fuente: elaboración propia, con base en los cómputos distritales del INE, 2018.

“  
¿Qué hace posible que la mayoría de votos en las urnas se convierta en minoría parlamentaria y viceversa?”

El Partido Encuentro Social (PES) perdió su registro en 2018 porque no logró siquiera el 3% de la votación, tampoco ganó alguna elección distrital y, sin embargo, tuvo una representación de 56 diputados de distrito, equivalentes al 11.2% de la Cámara. Por el trasvase de votos terminó con un número de diputados mayor a los que tuvieron el Partido Revolucionario Institucional (47), el Partido de la Revolución Democrática (21), Movimiento Ciudadano (27) y el Partido Verde Ecologista de México (PVEM) (16) que sí conservaron su registro y tuvieron un apoyo ciudadano mayor que el del PES. La bancada de este último fue producto del trasvase de triunfos de Morena.

Por su parte el Partido del Trabajo (PT), al recibir 58 triunfos distritales y teniendo una votación válida emitida de 4.36% en 2018, tuvo un límite de sobrerrepresentación, como establece la Constitución, del 12.36% de diputados (61.8), por lo que pudo recibir tres plurinominales y quedar con 61 legisladores en 2018.

Morena, al haber transferido 114 triunfos a sus aliados, se quedó con 106 victorias de mayoría relativa (8 en solitario y 98 reconocidas por la coalición), por lo que recibió 85 plurinominales, en total, 191 diputaciones.

¿Qué hubiera ocurrido de no darse el trasvase de triunfos al interior de la coalición? El PES no hubiera tenido un solo diputado al perder su registro y no triunfar por sí en distrito alguno. El PT habría recibido 13 plurinominales y ningún diputado de mayoría relativa. Morena habría tenido 220 triunfos uninominales, 44% de la Cámara; como su votación fue de 41.34%, el tope de sobrerrepresentación de 8% habría sido 49.34%, equivalentes a 246 legisladores. Así, la coalición habría tenido 259 diputados (246 de Morena y 13 del PT), 51.8% de la Cámara y no 308 legisladores equivalentes a 61.6%, como en efecto ocurrió. Obviamente, la sobrerrepresentación de la coalición de Morena no habría sido de casi 16% sino de 6.1%, todavía dentro de los límites constitucionales.

A la luz de esto, el Instituto Nacional Electoral aprobó antes de los comicios de 2021 un criterio de “afiliación efectiva” para evitar que el partido “A” postulara a sus militantes o legisladores como candidatos de sus partidos aliados de “B” o “C”. Aun así, el trasvase de triunfos es posible: “A” postula a un candidato de “B”, los votos los pone “A” y la victoria se le reconoce a “B”. Como eso está permitido por la ley no se puede impedir sin un cambio en la norma.

Tabla 3. Triunfos por coalición Juntos Haremos Historia de mayoría relativa y partidos más votados, 2021

Coalición Juntos Haremos Historia				
Partido	Distritos en que fue más votado	Asignación a Morena	Asignación a PT	Asignación a PVEM
morena	115	58	30	27
VERDE	3	0	0	3
PT	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>58</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del sistema de cómputos distritales del INE.



En 2021 se volvió a dar el trasvase de triunfos (Tabla 3). La coalición Juntos Hacemos Historia (Morena, PT y PVEM) participó con los mismos candidatos en 183 de los 300 distritos electorales uninominales y triunfó en 118. Morena fue el partido más votado en 115 y el PVEM sólo en tres. No obstante, por el convenio de coalición se le atribuyen los triunfos a 30 candidatos del PT, a pesar de que no ganó un solo distrito ni fue el más votado de la coalición en ningún distrito electoral. Son 30 triunfos trasladados de Morena al PT por acuerdo previo entre ellos, no por voluntad de los electores. Asimismo, el PVEM recibió la constancia de 27 triunfos de mayoría relativa en distritos donde en realidad el partido más votado fue Morena. Así que Morena obtuvo 58 triunfos que sí se le reconocen directamente y otros 57 que trasladó a sus dos socios minoritarios.

Lo anterior también explica importantes distorsiones en la representación, como que el PVEM terminara obteniendo por ambas vías, mayoría relativa y representación proporcional, 43 diputados, que significan 20 legisladores más que Movimiento Ciudadano (MC) a pesar de que este último obtuvo 779 mil votos más que el Partido Verde. La distorsión se muestra también en el caso del PT que, siendo el partido con menos apoyo ciudadano de los que llegaron a la Cámara, obtuvo 39 diputados, más que el MC (23) y el PRD (15) quienes tuvieron un caudal mayor de voto ciudadano. La Tabla 4 muestra con elocuencia esa situación: MC fue la cuarta fuerza electoral de México en 2021, pero terminó con la sexta bancada en términos de diputados y el PRD, siendo el sexto partido en votos, acabó con la menor bancada.

Tabla 4. Sub y sobrerrepresentación en la Cámara de Diputados, 2021

Partido	Porcentaje de votos (A)	Porcentaje de escaños (B)	Diferencia (A-B)
	20,4%	22,6%	2,2%
	19,8%	14,2%	-5,6%
	4,1%	3,0%	-1,1%
	3,6%	7,4%	3,8%
	6,1%	8,6%	2,5%
	7,8%	4,6%	-3,2%
<b>morena</b>	<b>38,1%</b>	<b>39,6%</b>	<b>1,5%</b>
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,0%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de información del INE: <https://repositoriodocumental.ine.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/123063/CGex202108-23-ap-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



## Terminar con el trasvase de triunfos

En 2008 hubo una reforma electoral que pretendía que los partidos coaligados pudieran trasvasar votos a sus aliados. Por fortuna, esa disposición fue declarada inconstitucional por la Suprema Corte de Justicia de la Nación. El máximo tribunal del país estableció que el mecanismo de transferencia de votos de un partido a otro por medio de un convenio violaba la voluntad expresa del elector<sup>1</sup>: “no es razonable que a un partido que no obtuvo los votos por sí mismo se le dé una transfusión de votos para mantenerlo con vida”.

No es válido, entonces, el trasvase de votos. Pero sí lo es, hasta la fecha, el trasvase de triunfos entre partidos coaligados.

Bastaría un criterio jurisdiccional o una mínima reforma a la legislación para señalar

<sup>1</sup> Acción de inconstitucionalidad 61/2008 y sus acumuladas.

que, cuando se formen coaliciones, para asignar plurinominales se tomarán los triunfos logrados por la coalición al partido más votado en las urnas. La palabra la tendría, así, la ciudadanía, no un convenio de coalición.

Ahora bien, para evitar en definitiva que las minorías de votos se puedan convertir en mayorías parlamentarias, es deseable eliminar la reminiscencia autoritaria de la cláusula de sobrerrepresentación del 8% en la Constitución y establecer, en cambio, que los 200 diputados plurinominales se asignarán con el objetivo de acercar lo más posible el porcentaje de asientos que tendrá cada partido en la Cámara con el porcentaje de apoyo que la ciudadanía le otorgó al votar. Eso proponía la izquierda democrática en los años 80 y 90. Es

momento de retomar ese ánimo democrático para que la pluralidad política real de la sociedad mexicana se refleje, sin distorsiones artificiales, en el Congreso. ©

“  
No es válido el trasvase de votos. Pero sí lo es el trasvase de triunfos entre partidos coaligados.”

# LAS REFORMAS ELECTORALES EN MÉXICO DESDE 1977

Con Jesús Reyes Heróles en la Secretaría de Gobernación, el sistema electoral mexicano se reforma y posibilita la inscripción de nuevos partidos políticos, establece 300 distritos electorales de mayoría y presenta la figura de los diputados plurinominales (fijados en 100). La Comisión Federal Electoral (CFE) organiza las elecciones.



1977

Nueva fase de reformas electorales con Manuel Bartlett. Disminuye la competitividad del PRI, lo que conduce a ampliar el número de diputados plurinominales a 200. El partido mayoritario en los distritos puede también recibir diputados plurinominales. La composición de la CFE se reconfigura.



1986

Como respuesta a la crisis política posterior a las elecciones de 1988, surge el Instituto Federal Electoral (IFE), presidido por el Secretario de Gobernación. Con ello, se establece el Tribunal Federal Electoral y se promulga el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales.



1990

Se otorga autonomía al IFE. Se establece el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. Aumenta el financiamiento a los partidos, así como su tiempo de exposición en radio y televisión. El PRI pierde la mayoría en la Cámara de Diputados en 1997 y la presidencia en el 2000.



1996

La reforma de 1994, coordinada por Jorge Carpizo, destaca por la ciudadanización del IFE con representantes ciudadanos.



1994

Se implementa una "reforma olvidada" que regula por primera vez el financiamiento público a los partidos y modifica el número de senadores por estado de dos a cuatro, estableciendo que la mayoría gane tres senadores y la primera minoría uno, aunque esta norma nunca llega a aplicarse.



1993

Se aprueba y regula el voto de los mexicanos en el extranjero, junto con la introducción de una cuota de género en cargos de elección popular del 70%/30%.



2005

Se prohíbe la compra privada de espacios en radio y televisión para fines electorales. El IFE asume la distribución de los tiempos en radio y televisión, y los partidos políticos no pueden recibir ayuda electoral mediática de particulares en dichos medios.



2007 - 2008

El IFE se transforma en el Instituto Nacional Electoral (INE), el cual organiza elecciones federales, estatales y regionales. Se permite y regula las candidaturas independientes. Incrementa el financiamiento para partidos políticos, así como su tiempo en radio y televisión.



2014



# REPARAR LA REPRESENTACIÓN PROPORCIONAL EN MÉXICO, UNA CIRUGÍA MENOR

Raúl Rojas

UNIVERSIDAD LIBRE DE BERLÍN

**M**

éxico tiene un sistema de representación mixto en la Cámara de Diputados: por un lado, se eligen 300 legisladores para cada uno de los 300 distritos en los que se divide el país; se trata de los llamados

uninominales. Por otro lado, se asignan 200 escaños extra, denominados plurinominales, para hacer corresponder el número total de diputados por partido con la proporción de votos obtenidos por cada uno de ellos.

El problema con los diputados que se eligen por distrito es que un partido con, digamos, 40% de los votos, puede obtener un número muy alto de escaños uninominales. Por ejemplo, en 1998 el Partido Revolucionario Institucional (PRI) ganó 235 distritos (78% de las diputaciones uninominales) con 49.2% de los votos. Esa desproporción se da siempre que hay un instituto político con más del 35% de la votación, mientras que el sufragio para el resto de los partidos, se fragmenta. Una posible solución sería una segunda vuelta electoral, como en Francia.

Sin embargo, en México no hay segunda vuelta electoral de manera que, a lo largo de las diversas reformas políticas, se introdujeron los diputados plurinominales y su número actual (200) para tratar de corregir el desbalance que provoca la elección por distritos electorales. Sería teóricamente posible, incluso, que un partido que tiene 40% de los votos ganara los 300 distritos electorales, si el voto de la oposición se fragmentara entre muchos partidos pequeños.

## Asignación de diputados plurinominales en México

Podemos explicar con un ejemplo cómo es que se asignan los diputados plurinominales en

México. Supongamos que tenemos tres partidos, llamados A, B y C, que obtienen cada uno el 40%, 30% y 30% de los votos emitidos. Pero en los 300 distritos electorales el partido A obtiene 200 diputados, mientras que B obtiene 60, y C gana 40 diputados. La Tabla 1 resume la situación con cero diputados plurinominales. Como se puede ver, el partido A tiene sobrerrepresentación ya que con 40% de los votos recibe 66.6% de los 300 diputados. Los partidos B y C, por el contrario, están subrepresentados.

“  
En México, la Cámara de Diputados se conforma por 300 uninominales y 200 plurinominales.”

Si ahora consideramos agregar 200 diputados plurinominales, la ley electoral vigente dice que se deben distribuir entre los partidos de acuerdo con sus porcentajes de votación. Hay una complicación adicional: los 200 diputados se reparten en cinco circunscripciones electorales en México, pero en lo que sigue nos abstraemos de eso, que al final es

Tabla 1. Distribución de diputados uninominales (Cámara con 300 diputados)

Partidos	A	B	C
% de votos obtenidos	40%	30%	30%
Uninominales	200	60	40
Plurinominales	0	0	0
Total	200	60	40
% de diputados	66.6%	20%	13.3%

un detalle y complicación innecesaria. El 40% de los 200 diputados mencionados se traduce en 80 diputados, mientras que el 30% en 60, de manera que, al distribuir preliminarmente los diputados plurinominales entre los partidos, obtenemos los totales mostrados en la Tabla 2.

Como se puede observar, ahora el partido A tiene 56% de los diputados, mientras que B y C

han aumentado sus porcentajes respectivos a 24% y 20%. Pero B y C siguen teniendo una clara sobrerrepresentación, mientras que A está ampliamente sobrerrepresentado.

Tabla 2. Distribución inicial de diputados uninominales y plurinominales (Cámara con 500 diputados)

Partidos	A	B	C
% de votos obtenidos	40%	30%	30%
Uninominales	200	60	40
Plurinominales	80	60	60
Total	280	120	100
% de diputados	56%	24%	20%

Otro precepto de la ley electoral dice que ningún partido puede tener más del 8% de sobrerrepresentación. Es decir, el partido A, que ya tiene 200 diputados uninominales, no puede recibir más de 40 diputados plurinominales, ya que con 240 diputados en total tiene 48% de la Cámara con el 40% de la votación. Hacemos el ajuste respectivo, asignando solo 40 de los 200 diputados uninominales al partido A. Los 160 restantes se reparten por igual entre B y C, es decir, 80 diputados por partido. La situación final es la mostrada en la Tabla 3.

La tabla muestra que con 240 diputados el partido A domina 48% de la Cámara, mientras que los partidos B y C siguen estando subrepresentados, pero en menor proporción que antes.

Por diseño, el sistema electoral mexicano (para la Cámara de Diputados) favorece al partido más

Tabla 3. Distribución final de diputados uninominales y plurinominales

Partidos	A	B	C
% de votos obtenidos	40%	30%	30%
Uninominales	200	60	40
Plurinominales	40	80	80
Total	240	140	120
% de diputados	48%	28%	24%

grande. La idea subyacente es lo que los gobiernos del PRI llamaban la “governabilidad”, es decir, hacer posible que el partido más grande pudiera tener mayoría en la Cámara de Diputados, aunque únicamente tuviera entre 35% y 40% de los votos. Los ideólogos del PRI pensaban que su partido sería mayoritario para siempre.

## Reparación con cirugía menor

Para avanzar hacia una verdadera representación proporcional de los partidos en la Cámara de Diputados hay que modificar dos cosas: a) evitar que un partido “transfiera” diputados a otro a través de coaliciones (ver detalles en la contribución de *Ciro Murayama* para este número), y b) modificar el cálculo de los diputados plurinominales. Aquí abordaremos el problema (b), suponiendo que se ha evitado que los partidos se transfieran votos entre sí y que el porcentaje de votos por partido refleja la realidad electoral.

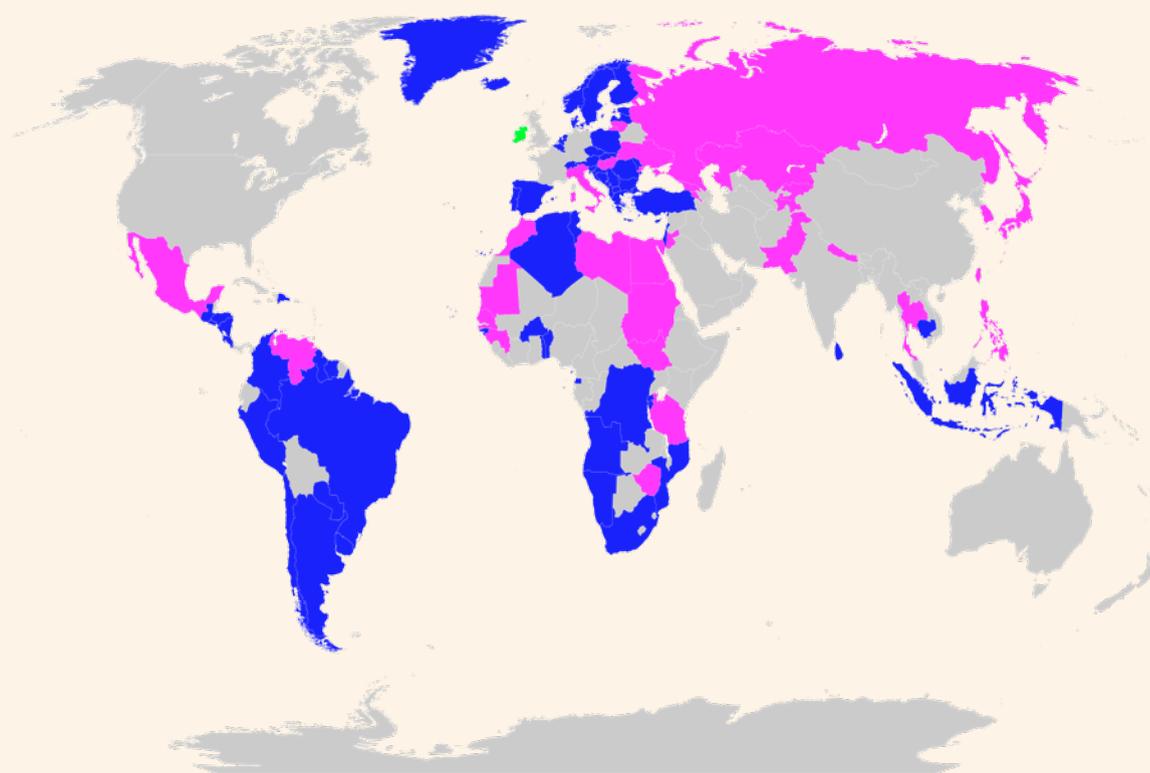
La modificación que necesita la ley electoral para mejorar el cálculo de representación proporcional es verdaderamente sencilla: se debe calcular el número de diputados por partido de acuerdo con los 500 diputados en la Cámara. Siguiendo con nuestro ejemplo de los partidos A, B y C con 40%, 30% y 30% de los votos, respectivamente, obtendremos lo que sigue.

Si el partido A tiene 200 diputados uninominales, ya no le tocan plurinominales, pues tiene 40% de la Cámara de 500 (su porcentaje de votación). Con 30% de los votos, los partidos B y C deben tener 150 diputados (30% de 500), para lo cual se les reparte los 200 diputados plurinominales de la manera mostrada en la Tabla 4, es decir, 90 plurinominales para B, para completar de 60 diputados a 150, y 110 para C, para completar de 40 a 150 diputados. Con esa distribución, todos los partidos tienen el número exacto de diputados en la Cámara que corresponde a su porcentaje de votos.

En este ejemplo es posible distribuir los diputados plurinominales de manera perfecta. Puede haber casos en los que 200 diputados plurinominales no alcancen para corregir el desequilibrio de los distritos. Por ejemplo, si un partido gana los 300

Tabla 4. Distribución final de diputados uninominales y plurinominales tomando como base para el cálculo los 500 diputados en la Cámara

Partidos	A	B	C
% de votos obtenidos	40%	30%	30%
Uninominales	200	60	40
Plurinominales	0	90	110
Total	200	150	150
% de diputados	40%	30%	30%



● Representación proporcional por lista ● Voto por escalafón ● Sistema mixto con diputados de distrito y plurinominales

distritos electorales con 40% de los votos, tendría un 60% de la Cámara. No hay manera de disminuir esa sobrerrepresentación ni con la ley electoral actual, ni con la modificación que aquí proponemos.

Pero se trata de hacer el mejor esfuerzo posible, y eso es lo que sucede al considerar al conjunto de la Cámara, con sus 500 diputados, y no solo a los 200 diputados plurinominales.

Como ejemplo final veamos lo que sucedería si los partidos A, B y C obtienen, con el 40%, 30% y 30% de los votos, el número de distritos uninominales mostrado en la Tabla 5 (210, 70 y 20). La parte izquierda muestra el cálculo con la legislación vigente y la parte derecha el cálculo con la modificación aquí propuesta.

Como se puede ver, con el cálculo actual el partido A obtiene 8% de sobrerrepresentación, mientras

que C está muy subrepresentado. Con el cálculo modificado, el partido A obtiene 2% de sobrerrepresentación, mientras que B y C tienen únicamente 1% de subrepresentación cada uno.

En México se ha propuesto eliminar a los diputados plurinominales. Lo que debemos hacer es asignarlos de una manera más inteligente, para que el porcentaje de diputados en la Cámara corresponda de forma más precisa con el porcentaje de votos obtenido por cada partido.

La modificación aquí propuesta es meramente algorítmica y no cuesta nada, es una mejora que equivale a “cirugía menor” del sistema electoral y vuelve superfluo el contabilizar votos por coaliciones. Pero es un cambio que representaría un enorme avance democrático para México. ●

Tabla 5. Distribución final de diputados uninominales y plurinominales tomando como base para el cálculo 200, o bien, 500 diputados en la Cámara (evitando sobrerrepresentación de más del 8%)

Cálculo con base en 200				Cálculo con base en 500			
Partidos	A	B	C	Partidos	A	B	C
% de votos obtenidos	40%	30%	30%	% de votos obtenidos	40%	30%	30%
Uninominales	210	70	20	Uninominales	210	70	20
Plurinominales	30	85	85	Plurinominales	0	75	125
Total	240	155	105	Total	210	145	145
% de diputados	48%	31%	21%	% de diputados	42%	29%	29%



# ELECCIONES POR RANGO DE PREFERENCIAS

Erik Cuevas

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

erik.cuevas@academicos.udg.mx



**E**xisten diferentes maneras de elegir a un representante popular con base en las preferencias electorales de los votantes. En este artículo mostramos varios métodos que se pueden

aplicar para este propósito; aunque, cada uno de ellos puede arrojar un resultado distinto, dada la distribución de votos.

Lo que este ejercicio muestra es que diferentes métodos de acumulación de preferencias producen resultados distintos, y es tarea del poder legislativo determinar cuál es el más conveniente para un país.

Supongamos que tenemos cuatro candidatos A, B, C y D, y que cada votante les asigna una preferencia con un número, del 1 al 4. Ahora imaginemos que de esas asignaciones emergen cuatro secuencias preferidas por cierto número de votantes, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: preferencias electorales de cuatro grupos de votantes

Votantes	Candidatos				Explicación
	A	B	C	D	
18	1	4	3	2	18 votantes prefieren el orden A, D, C, B
12	4	1	3	2	12 votantes prefieren el orden B, D, C, A
10	4	2	1	3	10 votantes prefieren el orden C, B, D, A
9	4	3	2	1	9 votantes prefieren el orden D, C, B, A
<b>Total: 49</b>					

A observar, 18 votantes dan el primer lugar de preferencia para "A"; 12 prefieren a "B"; 10 eligieron a "C"; y 9 escogieron a "D". Los 18 votantes que prefieren a A, le asignan al partido B el cuarto lugar, a C el tercero y a D el segundo lugar de sus preferencias. Así es como hay que leer la tabla.

## Voto por mayoría relativa: gana el candidato A

Supongamos que se realiza la elección y los ciudadanos votan por los candidatos de su primera preferencia. En ese caso, el candidato A obtiene 18 votos, que es más de lo que cualquier otro candidato puede recibir, y por eso gana la elección por mayoría relativa. Pero observemos que A es, al mismo tiempo, muy poco popular con el resto de los electores (que son 31), porque lo ubican en el cuarto lugar de sus preferencias electorales. Aunque A es un candidato que puede atraer 18 de 49 votos (37%) es un candidato polarizador. Si A es el triunfador, 31 votantes quedan muy insatisfechos.

“El sistema electoral alemán ha demostrado ser eficaz en la formación de gobiernos representativos.”



## Voto por segunda vuelta: gana el candidato B

Si la elección se realiza a dos vueltas, en la primera vuelta gana A, pero sin más del 50% de los 49 votos emitidos. En ese caso hay que ir a una segunda vuelta, en donde se enfrentan los candidatos A y B, por haber sido los que recibieron más votos.

En la segunda vuelta, dado que A es muy impopular entre los candidatos que prefieren a B, C y D, no va a obtener más de los 18 votos que ya tenía. El candidato B, por el contrario, es mejor visto que A por los partidarios de C y D (cuyos candidatos ya no toman parte en la segunda vuelta), así que B recibe 12+10+9 votos, es decir, 31 en total, y así gana la segunda vuelta.

## Voto considerando primero y segundo lugar de preferencia: gana el candidato D

Dado que considerando solo la primera preferencia ningún candidato alcanza 50% de los votos, se pueden sumar los votos de la primera y segunda preferencia para ver qué ocurre. Si hacemos esto tomando la tabla de preferencias como base, vemos que A alcanza 18 votos, B 12+10=22, C obtiene

10+9=19 y D obtiene hasta 18+12+9=39 votos. Eso sucede porque D es la segunda opción de los votantes que prefieren a A y a B. Es decir, 39 votantes pueden estar satisfechos con D, ya sea porque lo prefieren, o porque es su segunda opción. Con 39 votos, D alcanza la mayoría absoluta. Podríamos decir que D es un candidato "moderado" que no polariza a los votantes y por eso gana al sumar las primeras y segundas preferencias.

## Voto eliminando candidatos progresivamente: gana el candidato C

Un algoritmo alternativo, llamado "de Hare", que es muy utilizado en el mundo, consta en ir eliminando a candidatos progresivamente y redistribuir los sufragios que obtuvieron hacia la segunda preferencia (el recuadro en la siguiente página muestra un ejemplo gráfico).

En la Tabla 1 de votos vemos que D es el candidato con menos preferencias para el primer lugar: sólo 9; entonces, se migran hacia el candidato C, que es la segunda preferencia de los candidatos de D. La Tabla 2 muestra lo que sucede. Los votos de los votantes que prefieren a cada partido A, B, C y D, en primer lugar, los encontramos en el primer renglón. En el renglón que sigue, vemos cómo los 9 votos del candidato D, que ha sido eliminado, migran hacia el candidato C, la segunda preferencia de los seguidores de D.

Tabla 2: Migración de votos por eliminación progresiva de candidatos

Votantes	Candidatos			
	A	B	C	D
Por primer lugar	18	12	10	9
Eliminando D	18	12	19	-
Eliminando B	18	-	31	-

Fuente: Voting and Elections: Election Decision Methods. (2004, octubre). American Mathematical Society. <https://www.ams.org/publicoutreach/feature-column/fcarc-voting-decision>



decir algorítmica) requiere que en las casillas electorales, los representantes realicen los cálculos manualmente (como se hace en Austria), o bien, utilizando máquinas electorales (como se hace en Alaska y San Francisco).

Un punto importante es determinar si los electores se confunden o no al votar. La experiencia de las elecciones en San Francisco, Australia, Austria y otros países, o ciudades donde se ha utilizado la votación por preferencias, es que los electores se acostumbran rápidamente al sistema y lo entienden.

Los votantes no necesitan asignar una preferencia a todos los candidatos. Si el votante solo les asigna la preferencia 1, 2 y 3 a tres candidatos, en una elección con diez candidatos, el método para contar los votos funciona de la misma manera. El único peligro es que, si los tres candidatos preferidos por este votante son eliminados, entonces el voto de esta persona deja de contar. En ese caso, el votante es indiferente con respecto al resultado si sus tres primeras preferencias no son electas.

Existen otras variantes de votación por preferencias, como, por ejemplo, ir eliminando de una lista primero a los candidatos más impopulares, pero eso no lo ilustramos aquí.

El voto por mayoría relativa puede dejar a la mayoría de los votantes insatisfechos.

La segunda vuelta es mejor, pero si se fragmentan los votos entre muchos partidos, uno de los dos candidatos que van a la segunda vuelta pudiera llegar ahí aun siendo bastante impopular.

Es lo que sucedió en Francia en las elecciones presidenciales de 2002, cuando hubo 16 candidatos y los dos finalistas fueron Jacques Chirac y Jean-Marie Le Pen (con 20% y 17% de los votos, respectivamente). En la segunda vuelta, Chirac ganó con 82% de los votos, ya que por Le Pen solo votaron los extremistas. El método de Hare, que va eliminando a los candidatos más débiles, uno por uno, pero sigue considerando sus preferencias, hubiera llevado en 2002 a una elección entre los dos candidatos más importantes y con más apoyo, Jacques Chirac y Lionel Jospin.

Ahora, sin el candidato D, el candidato con menos votos es B (solo tiene 12). Lo eliminamos y sus votos migran al candidato C, que es la tercera opción de sus partidarios, ya que la segunda opción de ellos (candidato D) ya fue eliminado. Obtenemos el último renglón de la tabla, que cierra la elección, ya que el candidato C alcanza 31 votos, que es mayoría absoluta.

Este método de elección se llama "algoritmo de Hare" o bien "segunda vuelta inmediata", porque al final, en este ejemplo, solo los candidatos A y C quedan enfrentados, sin tener que hacer una segunda vuelta electoral real. Todo sucede en el papel, tomando en cuenta la lista de preferencias de los electores. Cuando hay muchos candidatos que se van eliminando progresivamente, el primer candidato que obtiene más del 50% de los votos, gana la elección, aunque aún haya más de dos candidatos que no han sido eliminados.

### Logística

Una elección a dos vueltas requiere la realización de dos elecciones, usualmente en días diferentes. Una elección de segunda vuelta inmediata (es



“ Para asegurar estabilidad política es importante prevenir la sobrerrepresentación o subrepresentación de un partido. ”



## Elección por rangos, segunda vuelta instantánea

Preferencias iniciales de 11 votantes para cuatro candidatos A, B, C y D.

Votante Número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Preferencias											
1	B	B	B	D	A	B	C	C	C	C	C
2	A	A	A	B	D	B	D	D	D	D	B
3	C	C	C	A	B	D	B	B	B	B	A
4	D	D	D	C	C	C	A	A	A	A	D

Ningún candidato tiene mayoría absoluta de 6 votos en las primeras preferencias. Pero D es el candidato con menos primeras preferencias; por lo que lo eliminamos y deja un hueco en cada una de las 11 listas de preferencia.

B	B	B		A	A	C	C	C	C	C	C
A	A	A	B		B						B
C	C	C	A	B		B	B	B	B	B	A
			C	C	C	A	A	A	A	A	

El resto de candidatos en las listas de preferencia ascienden para llenar los huecos dejados por D.

B	B	B	B	A	A	C	C	C	C	C	C
A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A

Aún así, nadie tiene seis primeras preferencias. Ahora A es el candidato con el menor número de primeras preferencias.

B	B	B	B	A	A	C	C	C	C	C	C
A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	A	A

Lo borramos y deja los siguientes huecos:

B	B	B	B			C	C	C	C	C	C
				B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C						

Ascienden las preferencias de los candidatos que quedan:

B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C
C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B

Es así como el candidato B gana la elección con mayoría absoluta de 6 votos.



# DE LAS ELECCIONES INDIRECTAS A LAS DIRECTAS EN MÉXICO

Marcos T. Águila

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO, UNIDAD XOCHIMILCO

La historia electoral del siglo XIX en México se caracterizó por una muy baja participación popular en los comicios, no ajena a las turbulencias inducidas por enfrentamientos violentos pero, sobre todo, condicionada por la *naturaleza indirecta* de la elección presidencial, de los congresistas y de los gobernadores.

La transición a la *elección directa* de dichas autoridades ocurre con la ley electoral de 1912, a instancia de una iniciativa presidencial de Francisco I. Madero, tras ganar abrumadoramente las elecciones de 1911. La presidencia de Madero fue fugaz, de apenas 13 meses hasta que fue asesinado, pero constituye el primer tramo de la Revolución Mexicana.

La consigna maderista de “sufragio efectivo y no reelección” llevaba dedicatoria, desde luego, contra el General Porfirio Díaz, quien fue reelecto en siete ocasiones y renunció a la octava, después del fraude electoral contra Madero en el año de 1910.

La reelección y su abuso no comenzó con Díaz. Uno de los casos más notables fue el de Antonio López de Santa Anna, que “gobernó” intermitentemente entre 1833 y 1848, por 11 ocasiones, aunque algunos períodos fueran apenas de unos meses. Otro ejemplo es el del presidente Benito Juárez, quien gobernó por aproximadamente 14 años y se reeligió en tres ocasiones. Juárez acumuló años en la dirección del estado, primero durante la llamada Guerra de Reforma (1858-1861), entre los liberales de todas las tendencias y los conservadores.

Juárez ocupó la presidencia legalmente por primera ocasión tras un golpe de estado contra el entonces presidente, Ignacio Comonfort (quien fuera un liberal moderado), y siendo Juárez presidente de la Suprema Corte de Justicia, en 1858. Después, fue un presidente itinerante hasta la victoria liberal tras la Reforma, y ganó las elecciones de 1861 con 55% de los votos.

Hacia el final de su primer mandato se produjo la invasión francesa. Juárez extendió su cargo y volvió a ser un presidente itinerante, defendiendo

la república ante la ocupación del ejército extranjero durante cuatro años. En 1867 es reelecto con comodidad, con 71.5% de la votación de los electores contra 26% del General Díaz, su coterráneo oaxaqueño, en el primer intento de este por alcanzar la presidencia. En 1871, cuatro años después, Juárez se reeligió por tercera ocasión, en una votación más competida: Juárez (47%), Díaz (28%) y Sebastián Lerdo de Tejada (23%). No sabemos cuál podría haber sido el futuro de las

aspiraciones de Juárez, debido a su muerte repentina en 1872.

“  
El poder tiene un embrujo que parece caer y recaer fatalmente en la búsqueda de la reelección.”

Si acumulamos la vigencia en el poder de los tres personajes, Santa Anna, Juárez y Díaz, entre todos suman más de 50 años.

## Las elecciones en el siglo XIX

Entre la Independencia, la Reforma y la Revolución, las autoridades públicas, cuando fueron electas, reiteramos, lo fueron de manera indirecta. Los ciudadanos sólo podían votar siendo varones, y tenían también



Retablo de la Revolución (Sufragio efectivo no reelección), Juan O'Gorman.

como requisito contar con 21 años de edad, o bien, 18 si estaban casados. Su única opción era la de votar por un llamado “elector” (no por el candidato presidencial, un diputado o un gobernador).

Los electores, una vez reunidos como Colegio Electoral, escogían un candidato. Tal era el procedimiento propuesto por la Constitución de 1824, y ratificado por la de 1857. En 1836 y 1843, bajo el influjo de gobiernos conservadores, se añadió un requisito de ingresos para poder votar: contar con un capital o recursos de al menos 100 pesos al año (en 1836), requisito que se elevó al doble en 1843; con el propósito de ahuyentar a las “clases peligrosas”, lo que hizo de las elecciones un fenómeno esencialmente urbano y para minorías.

En 1857, el requisito formal de un ingreso mínimo se borró. Sin embargo, fue sustituido por la máxima de demostrar que se tenía “un medio honesto de vivir”, mensaje cifrado que mantendría en los hechos un filtro contra las clases bajas, vigente hasta la Constitución de 1917. Cabe apuntar que el voto femenino no se adoptó en México sino hasta 1953, mucho después que la mayoría de los países de América Latina.

Así, durante el siglo XIX eran los electores indirectos (aproximadamente uno por cada 50 mil personas) los que, reunidos en Colegio Electoral y “en escrutinio secreto”, contabilizaban y decidían a propósito de candidatas a la presidencia, al Congreso o las gubernaturas. Se trataba de un tipo de elección indirecta en primer grado; cuando eran los diputados, en segundo. Como puede observarse, *un elemento crucial era la selección de los electores de la sociedad política*, lo cual naturalmente recaía sobre la parte más acomodada de las diferentes ciudades y regiones, típicamente licenciados y militares.

Después de las elecciones de Juárez hubo dos elecciones de Sebastián Lerdo de Tejada, con 92% del voto electoral en 1872 y 90% en 1876, cuando su reelección fue repudiada por Díaz en el Plan de Tuxtepec, que levantó por primera vez, paradójicamente, la consigna de sufragio efectivo, no reelección.

El dominio de la presidencia “eterna” porfiriana comenzó en 1877, cuando Díaz obtuvo nada menos que 95.7% de la votación electoral. Los porcentajes oficiales reconocidos en las reelecciones subsecuentes fluctuaron entre 97 y 100%, de 1884 a 1910. A Madero se le concedió 2% en ese año. Después de su llamado a las armas, la renuncia de Díaz y su propia elección, se le reconoció a Madero 99.2% de los votos, lo que sugiere que los electores indirectos eran, esencialmente, seguidores del gobierno en turno.

### La elección presidencial de 1880

Para ilustrar la cuestión electoral en los inicios del *porfiriato*, seleccionamos un caso del que disponemos



Elecciones de 1917.



Primeros votos de mujeres en 1953.

“  
Con Cárdenas,  
el proceso  
revolucionario  
alcanzó acaso su  
punto más alto,  
aunque la democracia  
electoral no estuviese  
en su horizonte.”

información histórica abundante: la elección de Manuel González a la presidencia en 1880. El general Díaz resistió seguramente la seducción de buscar la reelección en ese año, pero decidió optar por una solución a mayor plazo: la de inducir la elección de un amigo y subordinado cercano, González, que le abriera el camino a su primera reelección, no inmediata, en 1884 y más tarde continuar con una cobertura legal más sólida, ajustada por el Congreso dominado por el Ejecutivo.

González obtuvo 76% de la votación en 1880, que equivale a 11 mil 528 votos electorales (de un total de 14 mil 742 votos emitidos), ganando cómodamente la elección, frente a un nutrido grupo de contrincantes: el licenciado Justo Benítez con 1,369 votos (9%), Trinidad García de la Cadena con 1,075 votos (7%), el general Tomás Mejía con 529 votos (3%), el licenciado Ignacio Vallarta, el famoso jurista, con apenas 165 votos. En esta elección, aparentemente tersa, se cuenta con la evidencia de numerosas anomalías y trifulcas, en el archivo personal de Vicente Riva Palacio depositado en la Biblioteca de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Texas.

En los archivos encontramos numerosos testimonios de confrontaciones, balaceras, disputas sobre credenciales dobles o fraudulentas. Hubo gritos y sombrerazos, pues, en estas aparentemente pacíficas y tranquilas elecciones de trámite.

### Hacia el siglo XX

Los primeros presidentes de la posrevolución fueron caudillos que también arrasaron en las votaciones. Venustiano Carranza obtuvo 97% del padrón electoral en 1917, con 798 mil votos, Álvaro Obregón le sucedió con 95.8% y un millón 133 mil votos, pero el antecedente de ello fue la persecución y asesinato de Venustiano Carranza en Tlaxcalantongo, por haber decidido promover una candidatura presidencial distinta a la de Obregón.

Obregón mismo fue asesinado tras un intento de reelección en 1928, y ello se tradujo en la propuesta del tercer presidente de la posrevolución, el general Plutarco Elías Calles (1924-1928), de fundar el Partido Nacional Revolucionario (PNR), a fin de consolidar una alianza de las facciones revolucionarias triunfantes. Al resultado se le llamó *callismo*, y abarcó seis años y tres presidentes, hasta la llegada del general Lázaro Cárdenas al poder, y el arribo de los sexenios, en 1934. Cárdenas obtuvo nada menos que 98.2% de los comicios. Con Cárdenas, el proceso revolucionario alcanzó acaso su punto más alto, aunque la democracia electoral no estuviese en su horizonte. Le sucedió la negra noche de la aplanadora tricolor. ●

# LOS ALGORITMOS DEL VOTO

## Métodos de redondeo para la repartición de curules

**I**magínate que te han encargado supervisar las elecciones de representantes a un consejo constituido por 10 personas, elegidos de entre dos listas, la lista A y la lista B. Supón que se emitieron 1,000 votos en total, expresando preferencia por una de las dos listas. Los votos se repartieron como sigue:

*Lista A: 738 votos*  
*Lista B: 262 votos*

¿Cómo debemos repartir las 10 curules del consejo entre las dos listas? Lo ideal sería tener una representación *proporcional*, es decir, tal que cada lista obtenga un número de curules proporcional a su porcentaje de votos. Entonces, si 10 curules representan mil votos, al usar la regla de tres, a la lista A le tocarían  $738 \times 10 / 1000 = 7.38$  curules, y a la lista B le tocarían 2.62 curules.

El problema es que, desafortunadamente, no se pueden asignar *fracciones* de curules, sino solo *números enteros* de curules.

Una opción para lograr la proporcionalidad *de facto* en las *decisiones del consejo* sería hacer cierta repartición de las curules (por ejemplo, 8 para la lista A y 2 para la lista B) y compensar la no-proporcionalidad de esa repartición al dar un peso diferenciado a cada representante para que los 8 representantes de la lista A “pesen” en total 7.38 votos y que los 2 de la lista B “pesen” 2.62 votos. No obstante, en situaciones electorales un cambio de paradigma así sería muy difícil de aceptar, por lo que nos quedamos en que un representante tiene un voto.

La mala noticia, entonces, es que no podemos garantizar la proporcionalidad exacta; la buena noticia es que muchas personas en la historia, desde políticos como Thomas Jefferson o Alexander Hamilton, hasta matemáticos, estudiaron este problema y han propuesto compromisos aceptables, que permiten alcanzar una repartición que, aunque no sea rigurosamente proporcional, se encuentre muy cerca de serlo. A continuación describimos dos de estos métodos.

### Método de Hare-Niemeyer

Con este método comenzamos asignando a cada lista un número de curules, que es simplemente el resultado de la regla de tres descrita arriba, *suprimiendo la parte fraccionaria*. De esa manera, en nuestro ejemplo, asignamos 7 curules a la lista A y le asignamos 2 curules a la lista B, como ilustramos abajo:

*Lista A:  $738 \times 10 / 1000 = 7.38$*   
*Lista B:  $262 \times 10 / 1000 = 2.62$*

En total, habremos asignado  $7+2=9$  curules de esa manera. Es decir, nos falta asignar una curul. En general, si hubiera más listas, podría haber más que una curul por distribuir.

La regla que seguimos para asignar las curules restantes de manera equitativa es la siguiente: entre todas las listas, vemos cuál tiene la *mayor parte fraccionaria* en su número ideal de curules y le otorgamos una de las curules restantes. A la lista con la segunda mayor parte fraccionaria, le daremos otra curul, etc., hasta que hayamos asignado todas las curules que faltan. En nuestro caso, la única curul faltante irá a la lista B, ya que la fracción 0.62 es superior a 0.38.

*Lista A:  $738 \times 10 / 1000 = 7.38$*   
*Lista B:  $262 \times 10 / 1000 = 2.62 + 1$  curul por mayor parte fraccionaria = 3*

### Método d'Hondt-Jefferson

Este segundo método requiere, por lo general, repetir varias veces hasta “atinarle”, el procedimiento que describimos a continuación. Vimos que el método Hare-Niemeyer atribuye primero curules a prorrata del porcentaje de votos obtenidos, eliminando la parte fraccionaria. Vimos que al principio eso deja ciertas curules sin asignar.

Imagina ahora que repetimos esta misma operación con un



Jean-Bernard Hayet



Johan van Horebeek

CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
EN MATEMÁTICAS, A.C.

número de curules *virtuales*, superior al número de curules por atribuir teóricamente. Por ejemplo, 11 curules en lugar de las 10 que tiene el consejo en nuestro ejemplo. Si aplicamos la regla de tomar el número ideal de curules, sin considerar la parte fraccionaria, obtenemos:

*Lista A:  $738 \times 11 / 1000 = 8.118$*   
*Lista B:  $262 \times 11 / 1000 = 2.882$*

La lista A obtiene ahora 8 curules y la lista B obtiene 2, por lo que ya asignamos las 10 curules realmente existentes. En el caso general, este proceso puede necesitar que probemos con varios valores del número de curules virtuales hasta que se logra asignar *todas las curules reales*. En todo caso, la solución siempre existe.

Algo interesante es que este segundo método *no produce el mismo resultado que el primero!* Con el método de Hare-Niemeyer obtenemos una repartición en proporción 7/3, y con el método d'Hondt-Jefferson la proporción es 8/2.

Una pregunta que nos podríamos hacer es hasta qué punto estos métodos son “justos”. Resulta que se puede demostrar que ambos métodos lo son *en cierta medida*, en el sentido de verificar lo que se llama la *regla del cociente*. Esta regla nos dice que, si una lista tiene cierto número ideal de curules (incluyendo su parte fraccionaria) entonces el algoritmo de asignación deberá asignar a esta lista un número de curules igual al entero justo abajo o al entero justo arriba del número ideal. Eso significa que, en el peor de los casos, para cada lista el error máximo es de una curul. En nuestro ejemplo, esta regla se verifica para ambos métodos.

“  
Una variante del  
método de Hare-  
Niemeyer se usa para  
elegir diputados  
plurinominales en  
México.”



Otro punto interesante es que el método d'Hondt-Jefferson tiende a ser más favorable a los partidos más grandes. Para convencerse de esto, compara la segunda etapa del método Hare-Niemeyer (la que atribuye las curules restantes) con alguna de las iteraciones del método de d'Hondt-Jefferson: en el método Hare-Niemeyer, lo que determina si una lista recibe una curul de las restantes es la *parte fraccionaria* de su número ideal de curules; esta cantidad en sí es *a priori* independiente del número sin parte fraccionaria y entonces de la fuerza relativa de la lista. En cambio, con el método de d'Hondt-Jefferson, cualquier cambio de asignación de curul en una de las iteraciones es resultado de un incremento por una cantidad *que está multiplicada por el total de votos de esta lista*.

Por ejemplo, cuando usamos 11 curules virtuales después de haber usado 10, los números por lista cambian como sigue:

*Lista A:*  $738 \times 10 / 1000 = 7.38$  a  $738 \times 11 / 1000 = 8.118$

*Lista B:*  $262 \times 10 / 1000 = 2.62$  a  $262 \times 11 / 1000 = 2.882$

Como se puede ver, este cambio *depende de la proporción de votos recibidos*, que para la lista A fue de  $738/1000$  y "solo" de  $262/1000$  para la lista B. Por eso, adquirir una nueva curul real al aumentar las

curules virtuales *resulta más fácil para una lista que ha obtenido más votos en total*.

Estos dos algoritmos son ejemplos de métodos de repartición que se usan de una forma u otra en muchos países en el contexto de elecciones con formas de representación proporcional (con diputados plurinominales). Una variante del método de Hare-Niemeyer se usa para elegir diputados plurinominales en México.

No es difícil construir otros métodos de repartición empezando, por ejemplo, con la pregunta ¿por qué no redondear los resultados hacia el entero más cercano en lugar de siempre hacia abajo? Hacerlo nos lleva a otro algoritmo bien conocido, el método de Sainte-Laguë, utilizado en Alemania.

El problema planteado aquí ha originado una extensa literatura, y las matemáticas nos ayudan a describirlo y estudiarlo de manera "formal", para sugerir mejoras o extensiones.

Claro que una pregunta que surge es: ¿cuál es el *mejor* método? Lamentablemente, no existe algo como el mejor algoritmo, un ganador universal que se llevará la copa de la repartición equitativa. Cada método tiene sus ventajas y desventajas (se habla en este contexto de *paradojas*). Pero entender

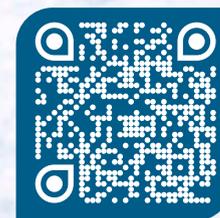
cómo funcionan los algoritmos y sus ventajas o desventajas permite abordar el tema con objetividad y serenidad. Y eso ya es algo muy valioso en el ámbito electoral, ¿no crees? 🌐

**Si quieres observar el efecto de los diferentes algoritmos en un caso real, puedes utilizar el siguiente simulador que desarrollamos en el CIMAT.**

Utiliza los datos de las elecciones de 2021 en México y, en particular, se enfoca en la atribución de curules plurinominales. Esta atribución se hizo con principios similares a lo que se explicó en este texto, pero *a nivel de estado*. Otra diferencia es que, para poder "competir" en la atribución, una lista tiene que reunir un mínimo de porcentaje de votos.



Escanea el código QR desde el celular



## En México, ¿las elecciones más caras del mundo?

Se ha dicho y repetido que "México tiene las elecciones más caras del mundo"; pero, los datos muestran que no es así. En la tabla adjunta se muestra el costo de las elecciones en varios países y los números indican que el presupuesto asignado para las elecciones de 2024 al Instituto Nacional Electoral (INE) equivale a 3.7 dólares por cada mexicano.

También es posible observar que Alemania tiene las elecciones más baratas (tanto en gasto total como en costo per cápita); y que es India el país del mundo que tiene las elecciones más caras si se contempla el costo total; mientras que Estados Unidos ostenta el mayor costo per cápita.

En Alemania, el sistema electoral tiene mucha tradición y está bien "aceitado". Las casillas se montan en escuelas y con oficiales de casilla que son funcionarios públicos voluntarios, además de representantes de los partidos. El cómputo de votos es manual y los resultados nacionales están listos pocas horas después de cerradas las casillas.

En México, el INE desarrolla dos funciones: la electoral y la de gestionar la credencial para votar o tarjeta de identidad nacional, que sirve a bancos, instituciones de gobierno y empresas

privadas para identificar a las personas. En otros países, esa función está separada del organismo electoral, pero en México, por cuestiones históricas y de desconfianza al gobierno, se le ha otorgado esa función al INE como organismo autónomo.

El costo del INE, sin incluir elecciones, es de 5.7 dólares por mexicano. La ganancia económica por la operación del INE supera, en mucho, su costo presupuestario dado que en nuestro país la emisión de la credencial para votar es gratuita. En otras latitudes, los ciudadanos pagan al renovar su tarjeta de identidad, para que el gobierno recupere costos; por ejemplo, en España la renovación cuesta 12 euros; en Alemania, 22.8 euros; en Suiza, 70 francos; y en Francia, 25 euros. Esas cantidades son mucho mayores que el costo del INE per cápita.

**Nota:** En estos cálculos no se incluye el financiamiento a los partidos, monetario y en tiempo en los medios, que no es parte del presupuesto operativo propiamente dicho del INE.

**Fuentes:** Datos de las últimas elecciones en cada país, tomados de Wikipedia y presupuesto aprobado del INE para 2024.



Costo de elecciones por país

País	Costo total (MDD)	Costo per cápita (dólares)
México (2024)	488	3.7
Alemania	148	1.7
Reino Unido	262	3.9
Australia	163	6.4
India	10,000	7.1
Japón	973	7.8
Canadá	500	18.3
Estados Unidos	9,300	28



Francisco Sánchez  
Sánchez



Adolfo Sánchez  
Valenzuela

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN  
MATEMÁTICAS, A.C.

# ¿POR QUÉ DEBE HABER PLURINOMINALES? UNA EXPLICACIÓN IDEALIZADA



El tema de los diputados y senadores plurinominales resulta polémico (por decir lo menos), y suele abordarse en múltiples conversaciones ocasionales, que pueden convertirse en apasionadas discusiones con posiciones antagónicas. Es muy común que una de las partes enfrentadas se manifieste fuertemente a favor de eliminar a todos los plurinominales. Por lo regular, dicha posición se defiende sobre la base de lo que le cuesta al país cada diputado; no solamente los plurinominales.

Si ponemos atención en las diversas opiniones que hay en el ambiente sobre los 'pluris', se puede constatar que pocas veces se explica la razón de fondo que hay para mantenerlos en una ley electoral. Y es que con ellos deberíamos acercarnos tanto como sea posible al objetivo ideal que debería observarse en una cámara de representantes, de acuerdo con lo que la ciudadanía ha manifestado al votar, es decir, a la proporción o porcentaje de votos que cada partido recibió el día de las elecciones.

La ley electoral vigente en México dice que la cámara de diputados se integrará por 300 representantes de los partidos que hayan ganado por mayoría relativa de votos en los 300 distritos electorales en los que el país está dividido, y por 200 diputados plurinominales más, que se distribuirán —según el método de repartición plasmado en la ley— entre todos los partidos que participaron en la jornada electoral.

En un mundo ideal, regido bajo esquemas lógicos y justos, la repartición de 'pluris' que marca la ley debería garantizar que se alcance ese objetivo. Lo que pretendemos explicar aquí no es cómo se asignan los 'pluris' según la ley electoral vigente, sino su razón de ser sobre una base lógica y presumiblemente justa.

Vamos a suponer que, después de saber qué partidos ganaron por mayoría absoluta en cada uno de los 300 distritos electorales, se cuenta con un número  $P$  de diputados plurinominales para ser repartidos entre los partidos políticos. El número total de diputados en la cámara es de



$300 + P$ . En México  $P=200$ , por lo que tomaremos igual a 500 el número total de diputados en la cámara.

Ahora, supongamos que uno de los partidos obtuvo un total de  $v$  ( $v$  minúscula) votos a su favor. Si  $V$  ( $V$  mayúscula) fue el total de votos válidos registrados el día de la jornada electoral en todo el país, entonces la proporción de votos recibida por este partido es el resultado de dividir  $v$  entre  $V$ , lo cual escribimos como la fracción  $v/V$ .

El porcentaje de votos recibido por dicho partido se obtiene multiplicando la fracción  $v/V$  por 100. La suma de todos los diputados que ganaron por mayoría absoluta en sus respectivos distritos y que pertenecen a este mismo partido político es igual a  $m$  ( $m$  minúscula). El objetivo ideal planteado en el segundo párrafo de este escrito se obtendría si el número  $p$  ( $p$  minúscula) de los 'pluris' que se sumarían a los  $m$  diputados, que ya tiene asegurados este partido, hace que la proporción  $(m + p)/500$  de diputados que tendría el partido en la cámara, fuera lo más cercana posible a la proporción (fracción)  $v/V$  de votos que obtuvo.

Bajo este supuesto, para determinar el número  $p$  de 'pluris' que le tocarían a cada partido se pueden seguir los siguientes pasos:

- Para cada partido se hace una regla de tres: "500 es a  $V$ , como  $x$  es a  $v$ ", con lo cual se obtiene que  $x$  es igual a  $500 \times (v/V)$ .
- A este número se le restan los diputados de mayoría que el partido obtuvo y el resultado se redondea para obtener un número entero.

Esto lo indicamos escribiendo  $p = \text{Redondeo}\{500 \times (v/V) - m\}$ . El redondeo es necesario porque la fracción  $v/V$  no es un número entero y la ley electoral tendría que especificar cuál será el método de redondeo a aplicar.

Nuestros compañeros Jean Bernard Hayet y Johan Van Horebeek ilustran en su contribución a este mismo número, algunos de los métodos más usados en la práctica. Al final, la suma de todos los números  $p$ , (que son los 'pluris' asignados a cada partido según el objetivo ideal), debería ser igual a 200.

“  
¿Cuál es la razón de fondo para mantener los plurinominales en la ley electoral?”



Sin embargo, es posible que al hacer las operaciones, algunos de los números  $500 \times (v/V) - m$  resulten ser negativos. Esto sucede cuando en un partido, la fracción  $v/V$  de votos que recibió es estrictamente menor que la fracción  $m/500$  de diputados con los que estaría presente en la cámara, en virtud de sus diputados ganados en los distritos. Esto significa que esos partidos ya están sobrerrepresentados en la cámara con tan solo sus diputados de distrito. La lógica y el sentido común nos dicen entonces que a esos partidos ya no habría por qué asignarles 'pluris'.

Esos 'pluris' no asignados a los partidos ya sobrerrepresentados podrían ser asignados a partidos políticos que, aún sin haber ganado una sola diputación por mayoría absoluta de votos, hayan alcanzado una proporción mínima  $v/V$  que la ley determine para permitirles tener una representación proporcional en la cámara, cosa que de hecho ocurre en la ley mexicana vigente.

Por lo pronto, el método se puede emplear como "laboratorio para experimentar" con los resultados observados en las pasadas elecciones intermedias del año 2021 y obtener los resultados mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de elecciones intermedias en 2021

Partido	m	p	m + p	$\frac{100 \times (m+p)}{480}$	$100 \times (v/V)$
1	122	55	177	36.88%	35.33%
2	73	22	95	19.79%	18.91%
3	31	0	31	6.46%	5.63%
4	30	62	92	19.17%	18.37%
5	30	0	30	6.25%	3.36%
6	7	29	36	7.5%	7.27%
7	7	12	19	3.96%	3.78%
<b>Totales</b>	<b>300</b>	<b>180</b>	<b>480</b>		

Fuentes:

<https://computos2021.ine.mx/votos-ppyci/grafica>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Elecciones\\_federales\\_de\\_México\\_de\\_2021](https://es.wikipedia.org/wiki/Elecciones_federales_de_México_de_2021)

Con el fin de mantener el ejemplo en los términos más simples posibles, no se han tomado en cuenta los votos a candidatos independientes ni los votos inválidos. Tampoco se han tomado en cuenta los resultados obtenidos por los partidos que no ganaron diputación alguna por mayoría absoluta, ni los que obtuvieron menos de 1.5 millones de votos.

Bajo estas simplificaciones y con el criterio de redondear al número entero más cercano, los resultados de las fuentes citadas nos permiten comprobar que hay



“  
En un mundo ideal con esquemas justos, la repartición de 'pluris' debe hacerse de acuerdo con lo que la ciudadanía manifiesta al votar.”

dos partidos para los que sus números  $p$  resultaron negativos: los partidos “3” y “5”, lo que traducimos en ambos casos como una asignación de 0 'pluris' para ellos. Es interesante notar en este ejemplo que ninguno de estos dos partidos coincide con los dos partidos que más diputaciones ganó por mayoría. El número  $P$  de plurinominales necesarios, para equilibrar la representación proporcional, puede bajar incluso de 200 a 180 como indican los totales mostrados y se obtiene una muy buena aproximación de las últimas dos columnas.

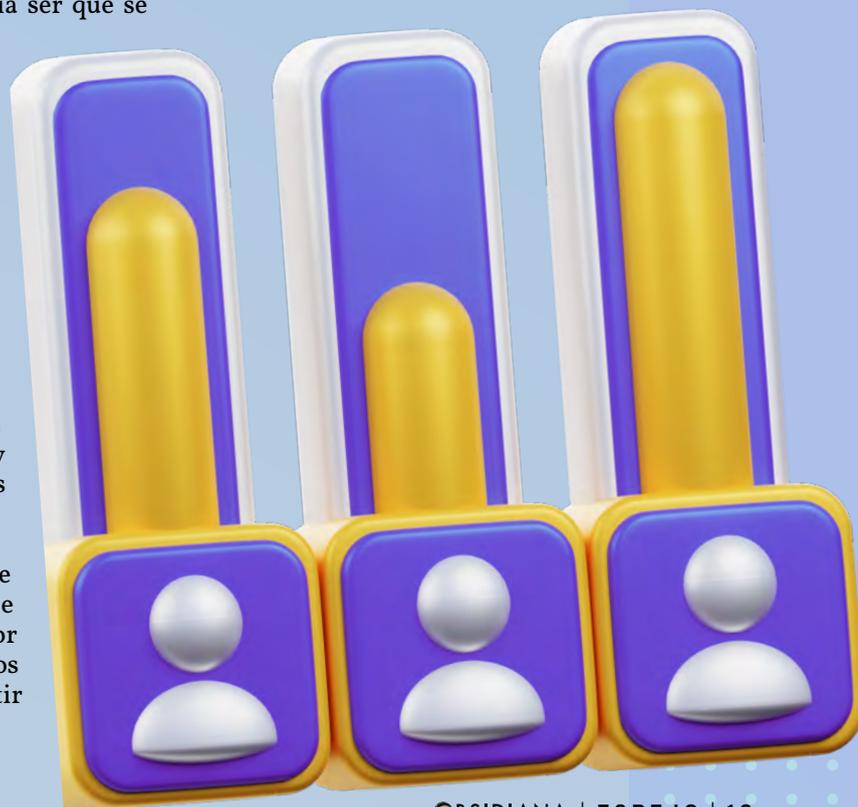
Algunas conclusiones derivadas de la distribución de 'pluris' expuesta de acuerdo con principios ideales y mecanismos lógicos serían las siguientes:

1) Puede ser que no se necesiten tantos como 200 'pluris' para alcanzar una representación proporcional suficientemente justa en la cámara de diputados pero, igualmente, podría ser que se necesitaran más. Una ley electoral idealmente realista podría buscar un modelo alternativo en el que al número  $P$  de 'pluris' a repartir se le permitiera variar entre un valor mínimo y uno máximo, de acuerdo con análisis estadísticos de los resultados observados en un número grande de elecciones anteriores.

2) Al aumentar el número de distritos electorales (la suma de los números  $m$  de diputados ganadores por mayoría absoluta), aumenta también, y puede ser que muy significativamente, la suma de todos los 'pluris'.

3) Se pueden incluir fácilmente reglas que, por diversas razones, se consideren necesarias como, por ejemplo, que partidos con pocos votos obtenidos puedan recibir 'pluris' a partir de un cierto porcentaje mínimo.

4) El método expuesto responde en buena medida al espíritu que menciona la matemática Eugenia Cheng en su libro *How to bake  $\pi$*  (Cómo cocinar a  $\pi$ ), refiriéndose a lo que hacen las matemáticas para nosotros y de lo que ellas tratan: *maths is the [logical] study of how logical things work* (las matemáticas son el estudio [lógico] de cómo funcionan las cosas lógicas).





# LA NUEVA VARIEDAD EN ENCUESTAS ELECTORALES



Ricardo de la Peña<sup>1</sup>  
INVESTIGACIONES SOCIALES APLICADAS

M

éxico es un país en el cual, por su realidad política y pluralidad mediática, las encuestas electorales despegaron tardíamente. Aunque la medición de características poblacionales mediante estudios científicos por muestreo arrancó tiempo atrás, a cargo de instancias gubernamentales especializadas en estadísticas, geografía y epidemiología; fue apenas hacia los años 70 del siglo pasado, hace media centuria, que se inició la medición de preferencias electorales a través de encuestas divulgadas después al público.

“  
En México, las encuestas electorales despegaron tardíamente por su realidad política y pluralidad mediática.”

Las condiciones de competencia creciente y la diversificación de medios de comunicación dieron lugar a un rápido crecimiento de la cantidad de encuestas que se publicaban, y la reflexión crítica entre especialistas permitió mejorar su calidad.

Es así como en la década de los noventa del siglo XX, la ciudadanía contaba ya con decenas de mediciones para las más diversas elecciones, con la posibilidad de cotejar datos para distintos momentos de los procesos y con distintas casas encuestadoras como fuente; muchas de ellas de reciente creación y especializadas en opinión pública; otras, empresas de investigación de mercados que incursionaron en el espacio electoral de forma complementaria.

Producto de toda esta actividad, a principios del siglo XXI se estableció lo que podría definirse como el canon de la investigación científica por encuesta para fines electorales. Se llegó entonces a un consenso que establecía que las encuestas previas a unos comicios debían realizarse a partir de procedimientos de selección probabilística de las muestras, con entrevistas presenciales en las viviendas de las personas, para evitar acotar la muestra solamente a quienes contarán con teléfono; un modo de aproximación que considerado entonces —y aún ahora por muchos expertos en la materia— como inadecuado.

Actualmente, las posibilidades de acceso presencial a toda la población son cada vez más limitadas por problemas de cierre de espacios habitacionales al libre tránsito de personas y la creciente inseguridad que se vive en el país y, al mismo tiempo, las condiciones de cobertura telefónica se han modificado.

Hoy en día, las encuestas cara a cara alcanzan a menos del 90% de su población objetivo y las encuestas telefónicas pueden cubrir por su parte a más del 80% del electorado, por lo que las deformaciones por razones de cobertura entre uno y otro modo de aproximación son cada vez menores; aunque es cierto que por vía telefónica las tasas de rechazo son mucho más elevadas que por modalidades presenciales.

A estas formas de aproximación se han sumado, en los últimos años, ejercicios realizados a través de Internet, contactando conjuntos de población por métodos no probabilísticos. Desde luego, la capacidad de inferir rasgos del universo a partir de estas muestras es científicamente nulo aunque, en su defensa, las empresas que operan estudios asistidos digitalmente, refieren la pretendida



1 Presidente Ejecutivo de ISA, Investigaciones Sociales Aplicadas®. Presidente del Consejo Directivo de la Cátedra Internacional de Opinión Pública. Líder del Grupo sobre Metodologías de la Sociedad Mexicana de Estudios Electorales. Coordinador de Relaciones Académicas de CEDE, Colegio de Especialistas en Demoscopia y Encuestas.

cercanía entre lo que miden y lo que ocurre en las urnas, aunque ello sea falso y, a la vez, irrelevante ante la falta de respeto de los criterios propios de la investigación científica.

Así, nos enfrentamos a una realidad en la cual coexisten diversos modos de aproximación a los informantes a través de ejercicios demoscópicos. La cantidad y variedad de encuestas presenciales en vivienda sigue siendo similar a la existente en el pasado, y la inmensa mayoría de encuestadoras que recurrían tradicionalmente a este tipo de procedimientos, lo siguen haciendo.

Observamos un crecimiento en la cantidad total de encuestas difundidas y una diversificación de las metodologías para la toma de información con miras a producir estimaciones de carácter preelectoral, pues al método canónico se suma en la actualidad un gran número de estudios por vía telefónica, lo mismo producto de entrevistas realizadas por operadores humanos que mediante respuesta de voz interactiva, llamadas robotizadas. Eso, sin incluir las mediciones no probabilísticas llevadas a cabo a través de Internet y por ende, no científicas, que no deberían considerarse realmente encuestas.

Analicemos un ejemplo real. Al comparar los resultados de distintos métodos aplicados para estimar los resultados en las elecciones para gobernador durante 2021-2023, se descubre que las encuestas mediante entrevistas presenciales ubican como líder al ganador efectivo en una proporción sensiblemente mayor que por otros métodos. Este orden tiene una efectividad superior al 90% cuando se entrevista a la ciudadanía en viviendas, contra menos del 70% de exactitud en otros modos de aproximación.

Asimismo, la distancia media entre lo calculado por encuesta para cada contendiente y el resultado en las urnas es más corta cuando la medición se realiza utilizando entrevistas cara a cara, con menos de 8% promedio de diferencia.

El único otro modo que aproxima con una exactitud relevante son las encuestas telefónicas con respuesta de voz interactiva, con una distancia media del 8.5%, mientras que las telefónicas personalizadas y los ejercicios no probabilísticos asistidos por Internet presentan una distancia media por encima del 10%.

Aunque es corto el tiempo durante el cual los diversos modos de aproximación han coexistido, este conjunto de estimaciones pudiera considerarse como paradigma basado en una evaluación de 268 ejercicios conocidos (en relación con las elecciones para gobernador 2021-2023) que, si bien pudiera no ser exhaustiva dada la dificultad de recuperación

de muchas mediciones, muestra que el modelo canónico de realización de encuestas continúa siendo la manera más exacta y confiable para realizar encuestas preelectorales.

Lo anterior puede hacerse a pesar de que es de sobra conocido que entre una medición por encuesta y los votos emitidos se presentan condicionantes que pudieran explicar la distancia entre una y otra distribución, además del sesgo en las mediciones, como es la diferencia en maneras de acopiar los datos, el lapso entre estimación por muestreo y la elección, el reparto desigual de los votantes reales respecto a quienes se definieron en una encuesta, etcétera.

A pesar de ello, las encuestas realizadas mediante entrevistas presenciales representaron apenas la sexta parte de todas las mediciones publicadas, siendo la mayor proporción las encuestas telefónicas “robotizadas”, que representaron más de la tercera parte de los ejercicios.

Esta situación se está repitiendo en las encuestas previas a las elecciones de 2024 en México donde, en el caso de la contienda presidencial, las encuestas por método presencial representan menos de la quinta parte del total de encuestas aplicadas, mientras que en los estudios de alcance estatal la proporción es aún menor.

Ello se debe a diversos factores, entre los que se incluye en primerísimo lugar el costo, que es mucho menor para los ejercicios automatizados que cuando se entrevista a los electores en sus viviendas. En segundo lugar cabría referir la mala publicidad que han recibido —en algunos casos justificada— las encuestas por método tradicional, y el desapego de los medios y patrocinadores al historial de exactitud según el modo de aproximación



“  
**Por vía telefónica,  
las tasas de rechazo  
son mucho más  
elevadas que por  
modalidades  
presenciales.**”

utilizado. Y, en tercer lugar, la rapidez de los resultados, prácticamente inmediato para encuestas telefónicas y digitales, y de varios días para estudios mediante entrevistas presenciales.

Por todo lo anterior, lo idóneo en este momento sería que los patrocinadores de encuestas realicen mediciones aplicando entrevistas en vivienda, las cuales deberían, a su vez, intentar buscar una reducción sensata de sus costos, sin menoscabo de la calidad de sus ejercicios, y acortando los tiempos entre toma de datos y su difusión. No es algo imposible de lograr y, de hacerse, la confiabilidad de las encuestas sería mayor para los interesados y para la ciudadanía en general. ©



# EL MITO DEL ALGORITMO: BREVE HISTORIA DEL “FRAUDE” ELECTORAL

Jorge Javier Romero Vadillo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, UNIDAD XOCHIMILCO

**L**a elección presidencial de 2006 en México fue una de las más disputadas de la historia del país. A mí me tocó vivirla desde dentro del Instituto Federal Electoral (IFE), pues entonces era coordinador de asesores de la secretaría ejecutiva del órgano electoral. Así, presencié la manera en que se fueron creando los mitos en torno al supuesto fraude llevado a cabo para impedir el triunfo de Andrés Manuel López Obrador.

Aquella elección se vio marcada por una serie de decisiones y eventos que generaron controversia. Entre ellos destaca la determinación del Consejo General del IFE de no dar a conocer los resultados del conteo rápido si la diferencia porcentual entre el primer y segundo lugar era menor a un punto. Esta medida, aunque se argumentaba como precaución ante resultados ajustados, suscitó críticas y cuestionamientos sobre su transparencia.

Tras el discurso de Luis Carlos Ugalde la noche electoral, en el cual anunció que no daría los porcentajes del conteo porque con ellos no se podía determinar un ganador, comenzaron las descalificaciones desde el bando del candidato que

ya conocía su desventaja. La falta de claridad en la información alimentó especulaciones, incluida la teoría de un algoritmo introducido en el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP), diseñado para favorecer a un candidato sobre otro, lo que contribuyó a la creación de mitos en torno a aquel proceso electoral.

El argumento era que el comportamiento de los datos no era estadísticamente consistente. Javier Aparicio (2009) desmontó la teoría del algoritmo y de la supuesta irregularidad: ni el PREP ni el cómputo distrital son procesos completamente aleatorios, ya que factores como la urbanización de los distritos pueden sesgar el flujo de llegada de datos de las casillas a los centros distritales de cómputo.

“  
La evolución de los datos del PREP durante la elección de 2006 reflejó la complejidad del proceso electoral.”

La evolución de los datos del PREP durante la elección presidencial de 2006 en México reflejó la complejidad del proceso electoral. Inicialmente, la ventaja de López Obrador se atribuyó a la llegada rápida de datos de la Ciudad de México, donde tenía un respaldo significativo. Sin embargo, conforme se incorporaron los datos de casillas urbanas en otras zonas del país, la balanza se inclinó hacia Felipe Calderón, aunque en las rurales López Obrador tuviera ventaja, pues 70% de los electores se concentra en las ciudades.

Hubo acusaciones de ocultamiento de resultados, especialmente relacionadas con la exclusión de actas inconsistentes del PREP, que beneficiaban a López Obrador. El cómputo distrital, menos aleatorio que el PREP, mostró un sesgo partidista



que llevó a un cruce en los resultados durante el recuento, pues los representantes de la coalición favorable a López Obrador abrieron debates que retrasaron el cómputo en muchos distritos favorables a Calderón, por lo que, al principio del cómputo oficial, la ventaja aparecía para quien finalmente resultó derrotado.

A pesar de las controversias, el mito del fraude matemático persiste en el imaginario popular. Sin embargo, ya entonces México contaba con un sistema electoral sólido que reduce al mínimo la manipulación centralizada, con medidas como el sorteo de funcionarios de casilla, la presencia de representantes de todos los partidos y la evaluación de la imparcialidad de los funcionarios de carrera.

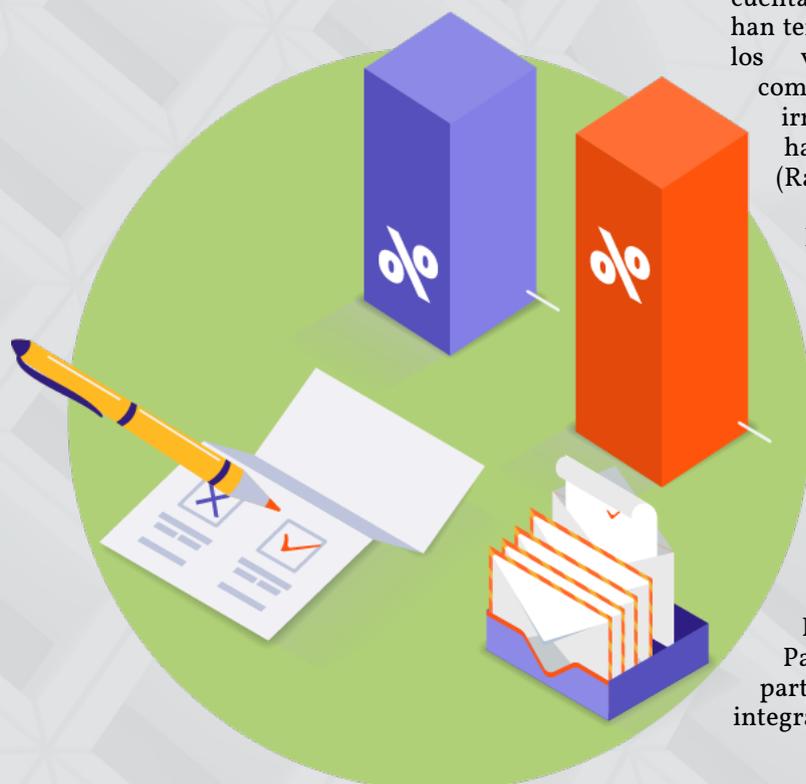
El fraude electoral ha sido una característica arraigada en el sistema político de México, parte integral de su entramado institucional. Desde la independencia, las elecciones estuvieron influenciadas por intermediarios políticos locales y caudillos militares con control territorial. Sin embargo, durante la República Restaurada, tras la victoria de una coalición política en competencia por el poder, el fraude electoral se convirtió en una práctica controlada desde el gobierno central.

Emilio Rabasa ofrece una descripción elocuente de las elecciones en tiempos de Benito Juárez, destacando la manipulación sistemática y la



violación de las leyes electorales para mantener el control político:

Como el sufragio universal era un mandato de la Constitución y un imposible en la práctica, tenía que fingirse para guardar las formas, había que llevar a las casillas electorales a ciudadanos autómatas, para lo cual debían intervenir las autoridades y sus agentes inferiores; de modo que para las ritualidades de la ley, sin las que no hay elecciones, y para hacer la elección, sin la cual no hay gobierno, la de aquel hombre de inmensa popularidad (Juárez) tuvo que verificarse por medio de la superchería que atentaba contra las leyes, que menoscababa la autoridad de Juárez y que enseñaba para lo sucesivo el camino del fraude electoral. La Constitución de 1857 otorgando como derecho e imponiendo como obligación el voto a todos los varones mayores de 21 años, estableció el sufragio universal en un pueblo analfabeta, ignorante y pobre, con una amplitud que no tiene en los países más cultos de Europa y América; y hay que tener presente que en la masa de electores quedaban comprendidos los indios que, casi en su totalidad, no sólo eran y son hoy, incapaces del juicio y de la libertad necesarios para el acto cívico por excelencia, sino que ignoran la forma de gobierno y carecen hasta de las nociones indispensables para entenderla, si alguien se propone explicárselas. (...) Además, el sistema de elección indirecta de primer grado filtraba el voto a través de varios organismos intermedios hasta llegar a los colegios electorales, que computaban el resultado y lo entregaban, refinado y depurado, al Congreso que lo promulgaba por decreto: mecanismo muy propicio para la corrupción. (...)



“  
Ya entonces México  
contaba con un  
sistema electoral  
sólido que reduce  
al mínimo la  
manipulación  
centralizada.”

La cuestión está en el nombramiento de los agentes que hacen la maniobra, y que caería en manos de los demagogos si no la tomara el gobierno por su cuenta. Si dos o más partidos libres se disputaran el triunfo, no lucharían por obtener los votos de los ciudadanos, sino para imponer los agentes para el fraude, y alcanzaría la victoria el partido que cometiera mayor número de atentados contra las leyes (...) Ya se comprenderá como degeneraría la controversia electoral en el campo de las disputas, de combates y aun de sangre, con semejantes elementos y persiguiendo fines ilegítimos. Los gobiernos han creído que de ir a esos extremos y obtener como resultado una elección sin prestigio, llena de odios y seguramente obra de agitadores sin moralidad, no sacarían nada bueno la nación, y que es preferible y de mejores resultados hacer ellos mismos la superchería. Como cuentan con elementos mejores, no han tenido dificultad en sobreponerse; los verdaderos ciudadanos han comprendido su inferioridad irremediable de escasa minoría y han abandonado su inútil derecho. (Rabasa [1912], 1982).

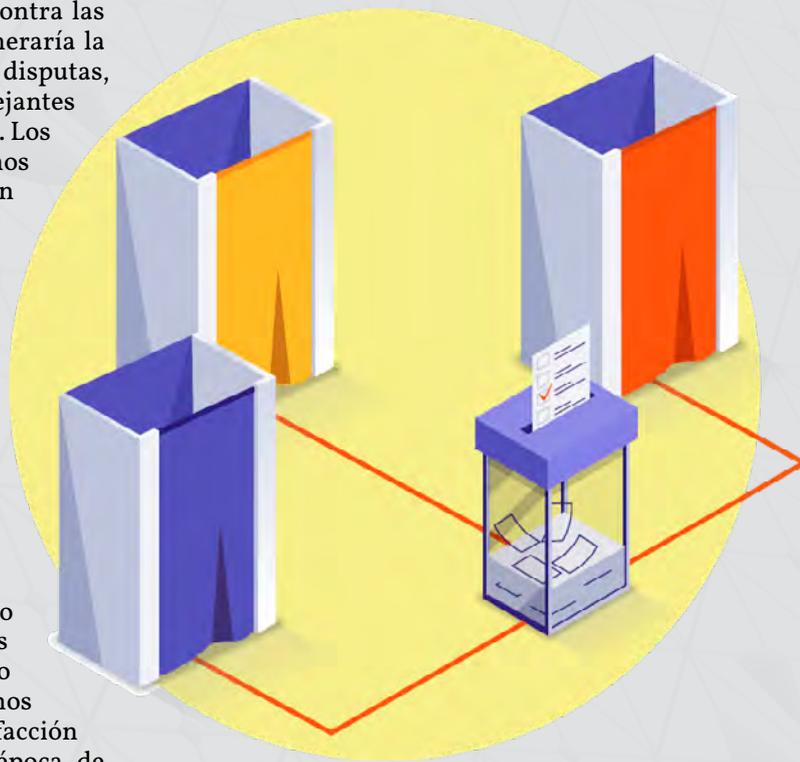
La revolución estalló con el llamado al sufragio efectivo, pero después del paréntesis maderista, cuando las elecciones fueron más o menos libres, una vez que una nueva facción controló al Estado vino una época de elecciones controladas por los caudillos y caciques locales, cada uno jalando agua para su molino, hasta que, con la creación del Partido Nacional Revolucionario, se reactivó el control centralizado de los resultados.

Durante época clásica del régimen del Partido Revolucionario Institucional (PRI), a partir de 1946, los líderes de las organizaciones integradas en el sector obrero, el campesino o el

popular del partido oficial, fueron los encargados de depurar los resultados electorales para entregarlos a la Comisión Federal Electoral, el órgano gubernamental responsable de realizar el cómputo final.

Las elecciones fueron en México, desde 1867 hasta 1996, una ficción aceptada, un simulacro para darle una fachada democrática a un régimen autoritario. Sin embargo, durante todos esos años, nunca se suspendieron, aunque en 1916 en lugar del proceso legal hubo elecciones extraordinarias del Congreso Constituyente. El fraude no necesitaba entonces de muchas matemáticas.

En 1982, cuando era militante del Partido Socialista Unificado de México (PSUM), me tocó ser representante general del partido en una zona rural de Campeche. Pasé por un ejido y no encontré la casilla; fui entonces con el comisariado ejidal a preguntarle y, muy orondo, me contestó “no, si las elecciones las hicimos ayer, ya cerramos los paquetes”. Por supuesto, en esa casilla el PRI obtuvo todos los votos. ●



## Referencias

Aparicio, Javier. (2009). Análisis estadístico de la elección presidencial de 2006: ¿Fraude o errores aleatorios? *Política y gobierno*, vol. Temático, núm. 2, pp. 225-243. Centro de Investigación y Docencia Económica, A.C.

Rabasa, Emilio [1912] (1982). *La Constitución y la dictadura*. Porrúa.



# IA GENERATIVA, BOTS, ALUCINACIONES Y NARRATIVAS ELECTORALES

Rosae Martín

CENTRO ALEMÁN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

@rosaes03

sofiavioleta@gmail.com

**E**l 17 de junio de 1972 unos ladrones entraron a la sede del partido demócrata en Washington, el edificio Watergate. Los llamados “fontaneros” eran espías y delincuentes al servicio del entonces presidente de los Estados Unidos, Richard Nixon. La misión de estos gánsteres a sueldo era comprobar que los micrófonos que espían al partido rival seguían funcionando correctamente.

Cuando los periodistas Bernstein y Woodward se enteraron del incidente, decidieron seguirlo muy de cerca, porque, aunque la certeza del espionaje por parte de Nixon era clara y evidente, demostrarlo resultaría una tarea muy ardua. Por suerte para la democracia, ambos periodistas de investigación siguieron durante meses las pruebas y las filtraciones, entre ellas su famosa fuente conocida como “garganta profunda”, y consiguieron derrotar al fraude y la mentira que acabó con la dimisión de Nixon el 9 de agosto de 1974.

Años más tarde, en el 2018, otro escándalo político estalló en Estados Unidos. En este caso, la manipulación había sido puesta en marcha por la consultora privada británica *Cambridge Analytica*, quien fue acusada de la adquisición de forma indebida de información personal de 50 millones de usuarios de la red social *Facebook* en Estados Unidos. Según investigaciones llevadas a cabo por el *New York Times*, esos datos privados fueron utilizados para manipular psicológicamente a los votantes en las elecciones de 2016, donde Donald Trump resultó el presidente electo. Esta vez el fraude cibernético no tuvo mayores consecuencias para los responsables, al contrario, benefició a un partido.

## Alucinaciones de la IA generativa

La sofisticación de las técnicas de manipulación para minar o ganar la confianza de los votantes en fechas cercanas a las elecciones ha dado un salto cualitativo con la consolidación de la llamada inteligencia artificial generativa (IAG).

Esta nueva generación de IA, basada en imágenes y lenguajes naturales, está causando estragos ya en las fases previas a las elecciones



por la facilidad y el bajo costo que supone la creación y propagación de noticias, audios y videos falsos personalizados. El peligro que entrañan estas alucinaciones creadas por la IA generativa es que son prácticamente imposibles de detectar por los sentidos humanos, por la gran similitud que guardan con la realidad conocida.

Mette Frederiksen, primera ministra danesa, cerró en junio de 2023 una de sus comparecencias públicas en el parlamento confesando que había utilizado ChatGPT para redactar parte de su discurso. Dijo: “Lo que acabo de leer no ha sido enteramente escrito por mí ni por ningún otro ser humano. Ha sido escrito por una inteligencia artificial, lo que es a la vez fascinante y terrorífico”. Con la IA generativa se pueden producir textos, imágenes y hasta videos con contenidos “diseñados” por sus autores.

## Bots creíbles y manipulables

Si se quiere prever el impacto negativo que podría tener el uso manipulado de diferentes piezas sintéticas producidas por una IA generativa en la ola de elecciones que se llevarán a cabo durante 2024 en todo el mundo, conviene echar la mirada hacia elecciones anteriores. Veamos el papel concreto que han jugado los llamados bots, tanto en Facebook como en Twitter (ahora X), en las elecciones de Estados Unidos en 2016 y en las de Francia un año después.

“  
La sofisticación de las técnicas de manipulación para minar o ganar la confianza de los votantes ha dado un salto cualitativo.”

¿Cuáles fueron los principales ingredientes que permitieron deformar las campañas electorales de los dos países? La distorsión informativa e incluso comunicativa de la realidad fue posible gracias a la difusión masiva de mensajes personalizados y falsos, dirigidos a grupos específicos de la población. En concreto, esta manipulación del ecosistema electoral se produjo por la combinación de las técnicas de *microtargeting* (micro focalización/segmentación), junto con el uso sistemático y automatizado de los bots en las redes sociales. El objetivo estaba claro: ensalzar a un candidato y erosionar la confianza en el resto de sus oponentes.

## Los bots en campañas políticas

En principio, un bot (también conocido bajo el nombre de robot, robot social, bot de redes sociales, bot de *spam* social o cuenta sybil) se define como una cuenta de redes sociales controlada predominantemente por un *software* que trata de replicar la conducta humana en las plataformas en las que actúa. Los bots pueden generar y publicar contenidos falsos que difunden a una gran cantidad de usuarios, en un tiempo récord.

Por ejemplo, diferentes investigaciones que evaluaron y siguieron el comportamiento de los bots en la red social de Twitter durante las elecciones de 2016 en Estados Unidos, han llegado a la conclusión de que los humanos reaccionaron más ante los *posts* (publicación escrita) creados directamente por otros humanos, mientras que los bots fueron más susceptibles de responder a otros bots.

Ahora bien, un fenómeno muy diferente se observó al analizar los llamados *retweets*<sup>1</sup>, ya que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la cantidad de *retweets* que los humanos produjeron al compartir contenido generado por otros humanos o por los bots. De estos datos y de este comportamiento se infiere que los robots sociales resultaron exitosos al insertar y compartir sus mensajes generados de manera automática en las plataformas de comunicación humana.

Otro dato importante o patrón anómalo que se detectó, tanto en las elecciones de Estados Unidos como en las francesas, fue que los picos de mensajes en el contenido producido por los bots parecían preceder a los picos en la difusión de mensajes generados por humanos.

Habría que agregar que muchas de las cuentas de bots detectadas en ambas elecciones eran las mismas, lo que lleva a concluir que pueda existir algo así como un mercado negro de robots sociales que son reutilizables para engendrar desinformación política.

## El fenómeno del dividendo del mentiroso

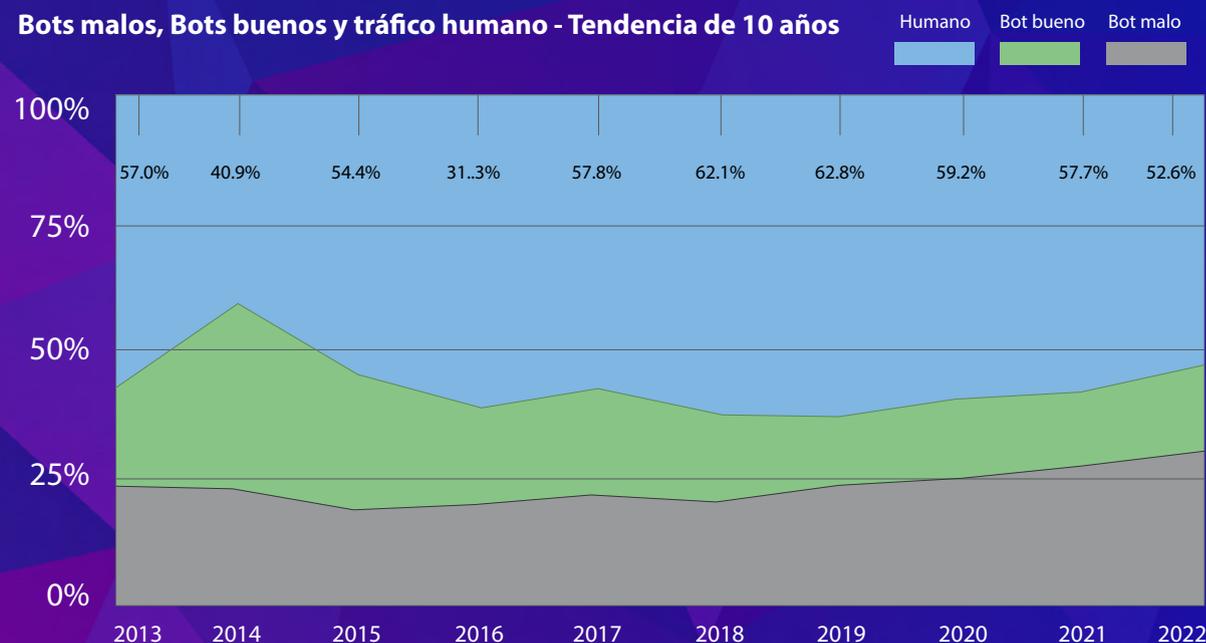
Es cada día más difícil detectar, con las técnicas actualmente disponibles, lo que es verídico de lo que ha sido manipulado intencionalmente. Los profesores de derecho Robert Chesney<sup>2</sup> y Danielle Citron<sup>3</sup> han denominado a este fenómeno, en el que el mentiroso intenta evadir su responsabilidad, el “dividendo del mentiroso”. Esta teoría se basa en la hipótesis de que cuando la gente está expuesta de manera continua a contenidos ultrafalsos, que son cada vez más realistas, el alegato de un político de

<sup>1</sup> Compartir el contenido de otros usuarios en Twitter.

<sup>2</sup> Universidad de Texas

<sup>3</sup> Universidad de Virginia

## Bots malos, Bots buenos y tráfico humano - Tendencia de 10 años



Porcentaje del tráfico generado en Internet por bots manipuladores (en gris), bots de recopilación de información (en verde), y usuarios humanos (en azul). Ya casi la mitad del tráfico en Internet es producido por bots, 30% por bots de manipulación.

Fuente: 2023 *Imperva Bad Bot Report* | Resource Library. (2023, 26 mayo). Resource Library. <https://www.imperva.com/resources/resource-library/reports/2023-imperva-bad-bot-report/>

“  
La creación y propagación de noticias, audios y videos falsos personalizados es fácil y de bajo costo.

que un contenido real fue generado por una IA también se vuelve más convincente.

La tónica dominante es que este tipo de contenidos ultrafalsos en forma de bots, textos, imágenes, audios, videos y otros formatos, se sigan utilizando por diferentes actores para generar desconfianza y tratar de ganar adeptos a su causa. De tal manera resulta muy factible, de cara a futuras elecciones, que un candidato o candidata niegue la falsedad de un contenido real, respaldado por partidarios que defienden su posición ante el público.

## Probar que la fuente es auténtica

Dada la importante ola de elecciones que tendrán lugar este 2024, ya no hay que preocuparse solamente por detectar qué tipo de bots podrían

programarse de manera consciente para manipular y generar desconcierto en las redes sociales, sino que también es preciso hacerse cargo de los usos malintencionados que ya se le están dando a los contenidos sintéticos y falsos producidos por la IA generativa.

En este sentido, ya existen herramientas como Botometer, aplicación reconocida por su gran eficacia en detectar bots sociales y otras técnicas de manipulación en las redes sociales. Los esfuerzos por desarrollar otras herramientas similares para la detección de contenidos falsos producidos por la IA generativa no están resultando, de momento, tan efectivos.

Ante este panorama se puede recurrir a otro tipo de alternativas. Una de ellas se basa, no tanto en detectar lo que es falso, sino en certificar lo que es auténtico, es decir, contextualizar la fuente de la información. Al fin y al cabo, la tecnología puede crear contenido falso y su uso puede ser objeto de manipulación, pero el peligro real es cómo vincular ese contenido o contenidos con algún tipo de narrativa que tenga coherencia en un periodo de tiempo prolongado.

Como dijo Ben Bradlee, director de *The Washington Post* durante el caso Watergate, que hasta el momento es el hito más importante que ha celebrado el periodismo de investigación en su lucha por mantener los ideales democráticos, “la verdad, por mala que sea, nunca es tan peligrosa como una mentira a largo plazo” (*The truth, no matter how bad, is never as dangerous as a lie in the long run*).



# LA SEGUNDA ES LA VENCIDA: ELECCIONES A DOS VUELTAS

Benigno Fernández  
CONSULTOR

✉ bfd\_2216@hotmail.com



**U**no de los primeros experimentos con un sistema de votación a dos vueltas se dio en 1908 y 1911 en Nueva Zelanda, en las elecciones para el Parlamento. Poco después, el sistema fue abandonado. Sin embargo, hay ya más de 84 países que utilizan un sistema electoral a dos vueltas. Se trata, incluso, de más países que los que utilizan elecciones de mayoría relativa con una sola vuelta. En estos sistemas a dos elecciones, lo que a veces cambia es el porcentaje mínimo que necesita obtener el candidato que vence en la primera vuelta para ser declarado vencedor sin tener que ir al segundo balotaje.

En las elecciones de mayoría relativa, sistema que actualmente se utiliza en México, obtiene el triunfo el candidato o la candidata con el mayor número de votos emitidos. Sin embargo, puede

ocurrir que el voto se fragmente si se presentan muchos candidatos, y uno de ellos pudiera obtener el triunfo con 30% o menos de todos los votos. Pero podría ser un candidato muy impopular para el resto de los votantes (70%).

“  
Este método de  
elección a dos vueltas  
se utiliza para todos  
los puestos que son  
ocupados por una sola  
persona.”

Para evitar este escenario, en algunos países se organizan las elecciones a dos vueltas. En Francia, por ejemplo, en la primera vuelta los electores votan por el candidato que más les atrae, de entre una lista quizás numerosa de postulantes. Se dice que se vota “con el corazón”. En esta etapa se determina quiénes son los dos candidatos con mayor número de sufragios, quienes se enfrentan en una segunda vuelta electoral, dos semanas después. Ahora los electores votan “con la cabeza” y gana el candidato que reúne la mayoría de votos.

En las elecciones de 2022 en Francia, el presidente Emmanuel Macron obtuvo 27.9% de los votos, seguido por Marine Le Pen con 23.2%. En la segunda vuelta, Macron obtuvo 58.5% y Le Pen 41.5%, por lo que Macron resultó ganador con una amplia mayoría.

Podría ser que un candidato obtuviera más del 50% de los votos en la primera elección. En ese caso, ya no es necesario ir a la segunda vuelta, pero en Francia esto nunca ha ocurrido para la presidencia, desde que existe el sistema electoral actual.

Este método de elección a dos vueltas se utiliza para todos los puestos que son ocupados por una sola persona, es decir, la presidencia, el parlamento, las alcaldías y los distritos electorales de diputados.





Brasil 1994



Argentina 2023



Macron, Le Pen to face off in final French vote



Francia 2022



El método de votación en dos etapas fue propuesto por el general Charles de Gaulle. Antes, en el referéndum de 1962, los franceses habían votado a favor de que no fuera el parlamento el que eligiera al presidente, sino los ciudadanos mismos, por sufragio directo. En 1965, De Gaulle fue electo presidente de esa manera.

Con el sistema de votación a dos vueltas, el general quería abrir la puerta para que candidatos nuevos, independientes, pudieran participar en las elecciones. A diferencia de México, donde un candidato independiente requiere cientos de miles de firmas para participar en las elecciones, en Francia un candidato independiente necesita recabar únicamente 500 firmas de personas que ocupen un puesto de elección popular (hay 42 mil en todo el país). Fue, incluso, el caso del mismo Macron, miembro del Partido Socialista, quien renunció como Ministro de Economía y lanzó un nuevo partido con el que ganó las elecciones de 2017, en la segunda vuelta, con 66.1% de los votos.

En Brasil también se vota por la presidencia en elecciones a dos vueltas. Durante la transición de la dictadura militar a la democracia, en 1988, el presidente fue todavía electo por un colegio electoral. Con la nueva Constitución de 1988, en 1994 se realizaron las primeras elecciones presidenciales a dos vueltas. Los dos contendientes en la segunda ronda fueron Fernando Henrique Cardoso y Luiz Inácio Lula da Silva.

En Argentina, la Constitución de 1994 estableció también la elección presidencial directa y a dos vueltas, con la que ya se había experimentado en los años setenta. El 19 de noviembre de 2023 se disputó un nuevo balotaje en Argentina, entre el candidato de Unión por la Patria del oficialismo y ministro de Economía, Sergio Massa; y el candidato opositor de La

Libertad Avanza, Javier Milei. Esto sucedió luego de que Sergio Massa obtuviera 36.6% de votos en la primera vuelta, y Milei consiguiera 29.9 %. El resultado de la segunda vuelta dio como ganador al candidato Javier Milei, quien se impuso con 55.7% del total de los votos, contra 44.3% para Massa.

La mayor ventaja de una votación a dos vueltas es que, en la segunda, los electores se pueden reagrupar alrededor de los dos candidatos más populares (o menos impopulares).

“  
La mayor ventaja es que, en la segunda vuelta, los electores se pueden reagrupar alrededor de los dos candidatos más populares.”



# ESTIMACIÓN ESTADÍSTICA EN LAS ENCUESTAS: TU OPINIÓN IMPORTA

Luis Estrada Traffon

SPIN-TALLER DE COMUNICACIÓN POLÍTICA

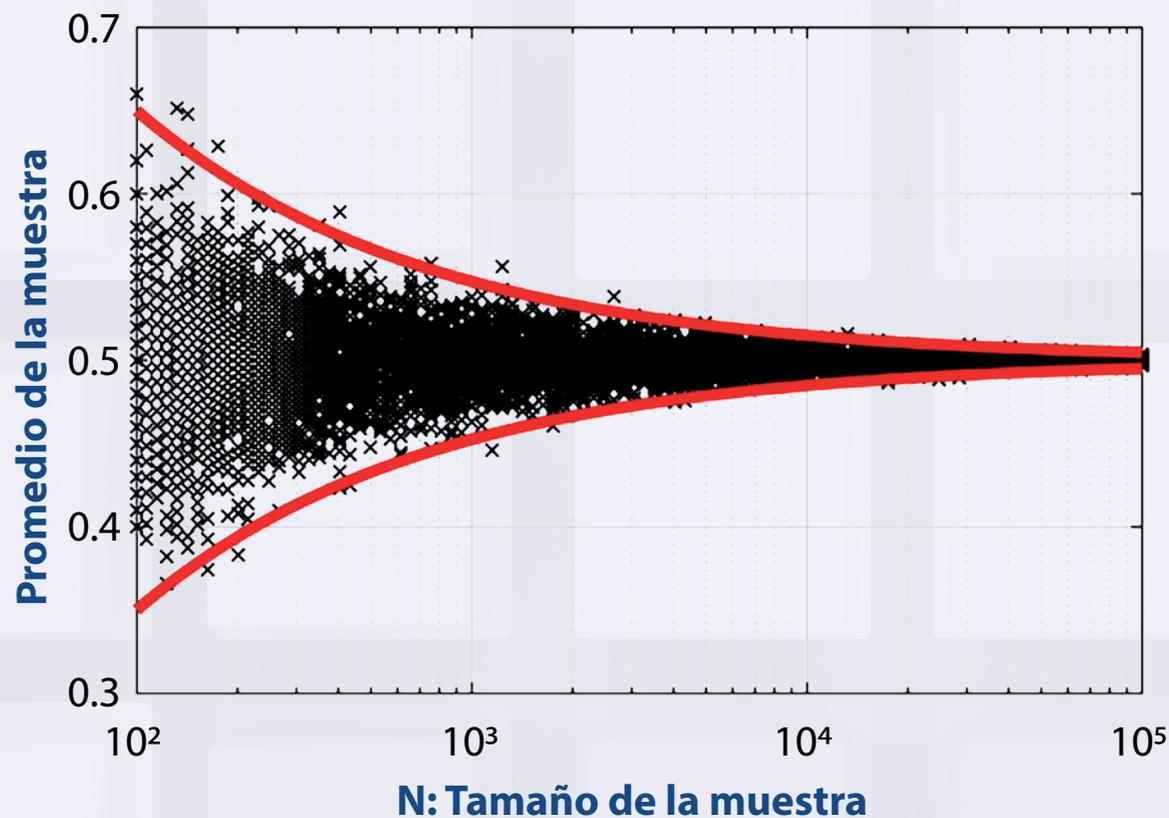
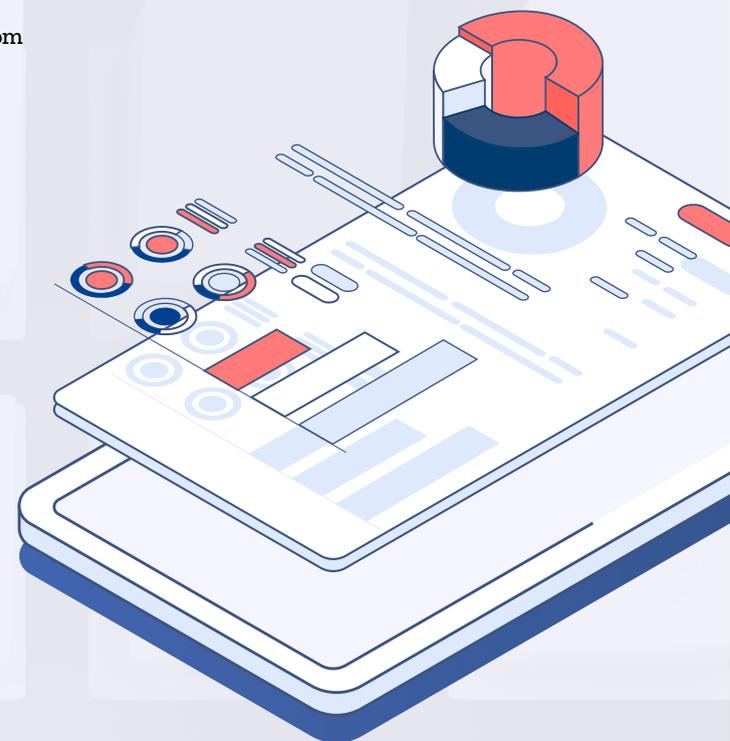
✉ lestrada@spintcp.com

# A

ntes de las elecciones tenemos las encuestas. La opinión pública y preferencia electoral son monitoreadas a través de diferentes herramientas, entre las que se encuentran las encuestas, que se llevan a cabo mediante una recopilación de muestra aleatoria y representativa del total de personas de las cuales se quiera conocer sus preferencias, ideas, o reflexiones.

Las encuestas permiten que no sea necesario que se conozca la opinión de todas y cada una de las personas en una población, tal y como la mide un censo, sino que basta con una porción para inferir de esa muestra, con cierta probabilidad, el comportamiento de la población total. Poniéndolo en otros términos, no es necesario analizar toda la sangre de una persona para conocer su tipo, su composición y si tiene o no alguna enfermedad. Basta con analizar una muestra.

“  
La opinión pública y preferencia electoral son monitoreadas a través de diferentes herramientas.”



La gráfica ilustra el teorema del límite central para un experimento en el que se lanza una moneda al aire. Esperamos que el promedio de “águilas” sea del 50%, pero si realizamos cien repeticiones, el promedio oscila entre un poco menos de 40% y un poco más de 60%. A medida que aumenta el tamaño de la muestra (N, eje horizontal) se va cerrando el margen de error (líneas rojas) y el promedio de la muestra se acerca cada vez más a 50%.

La realización de un censo cuesta dinero y tiempo. Sin embargo, mediante la selección aleatoria de una muestra representativa de la población se puede obtener información sobre las características y comportamientos del conjunto. Obtener muestras para deducir, mediante la inferencia estadística, el comportamiento de la población ahorra recursos y posibilita una toma de decisiones más eficiente y precisa en diversos ámbitos, desde políticas públicas hasta estrategias comerciales.

El comportamiento de la población se infiere a través de dos tipos de medidas de interés de la muestra: de tendencia central (la media o promedio) y de dispersión (varianza y desviación estándar). Las medidas de tendencia central tienden a converger con alta probabilidad en las de la población (por ejemplo, la preferencia por un partido), dado que la muestra, al ser aleatoria, garantiza que cada persona tenga la misma probabilidad de ser seleccionada. Para obtener buenos resultados, la muestra debe tener el tamaño “apropiado”.

La inferencia estadística se fundamenta en el llamado teorema del límite central (TLC), el cual afirma que, a medida que se incrementa el tamaño de la muestra, la media muestral tiende a aproximarse, cada vez más, a

la media poblacional. Más aún, el promedio de las medias de todas las muestras teóricamente posibles es igual a la media poblacional.

De acuerdo con el TLC, la media de una muestra aleatoria es el mejor estimador de la media poblacional. Además, se puede construir un intervalo de confianza alrededor de un valor muestral (estadística o estadístico), lo que permite calcular el nivel de confianza en el que se espera que dicho intervalo contenga al valor poblacional.

Por ejemplo, si estamos midiendo la preferencia electoral por un candidato (en porcentaje de la población) un intervalo con nivel de confianza al 95 por ciento implica que, si se levantaran 100 muestras de la población, se espera que en 95 de ellas la preferencia electoral de toda la población esté contenida dentro del intervalo de confianza. Se dice, por ejemplo, “la preferencia por el partido A es de 30 por ciento con un margen de 2 por ciento de error, con 95 por ciento de confianza”.

La inferencia estadística permite conocer los valores poblacionales (parámetros) al conocer los valores muestrales (estadística o estadístico) de las medidas de tendencia central, ya sea puntualmente o a través de intervalos; además brinda la oportunidad de comprobar si la relación observada entre dos variables en la muestra existe realmente en la población.

La forma en que se plantea la pregunta básica de la inferencia es la siguiente: ¿cuál es la probabilidad de que una relación postulada entre dos variables de la muestra no exista en la población? Por ejemplo, queremos saber si una candidata A realmente tiene mayor preferencia electoral que una candidata B.



“  
**Obtener muestras para deducir, mediante la inferencia estadística, el comportamiento de la población ahorra recursos.**

Supongamos que una encuesta muestra que la candidata A obtiene 48 por ciento de preferencia, mientras que la candidata B obtiene el 33 por ciento. Si la encuesta tiene un margen de error de +/- tres puntos porcentuales, entonces los valores estadísticos deberán estar dentro de ese intervalo: únicamente podemos afirmar que la preferencia por la candidata A iría de 45 a 51 por ciento, mientras que la preferencia por la candidata B iría de 30 a 36 por ciento. En este caso, los intervalos de confianza no se traslapan y tenemos alta confianza en que la candidata A ganará las elecciones.

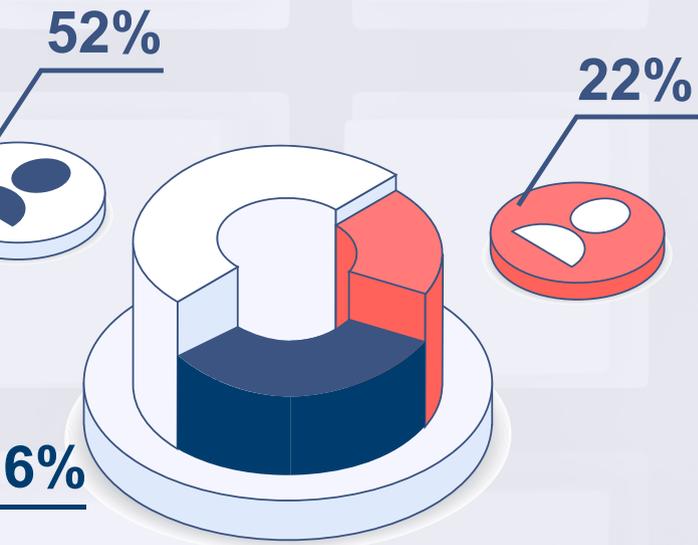
En otro caso, si la encuesta muestra que la candidata A obtiene 42 por ciento de preferencia, mientras que la candidata B obtiene 37 por ciento, con un mismo margen de error de +/- tres puntos

porcentuales, entonces la preferencia por la candidata A iría de 39 a 45 por ciento, mientras que la preferencia por la candidata B iría de 34 a 40 por ciento. En este caso, dado que los intervalos de las preferencias de las candidatas se traslapan, se dice que existe un empate técnico entre ambas.

En la estadística existen las fórmulas necesarias para calcular los márgenes de error de encuestas: en general, mientras mayor es el tamaño de la muestra, más pequeño es el margen de error o intervalo de confianza. En muchas encuestas electorales se trata de incluir al menos mil personas, además distribuidas por todo el país y representativas del género y edades de los votantes.

En encuestas bien diseñadas, los resultados se aproximan a los parámetros poblacionales. Las preferencias electorales, la aprobación de actores políticos y la opinión a favor o en contra de ciertos temas, entre otros, son los mismos, dentro de un margen de error, que los que se observan en la población.

En resumen, a través de la inferencia estadística, basada en el teorema del límite central, podemos obtener estimaciones sobre las características y comportamientos de una población a partir de muestras aleatorias y, por tanto, representativas. Mientras mayor es el tamaño de la muestra menor es el margen de error, que debe ser considerado al interpretar los resultados. La estadística proporciona un marco científico para la investigación y el análisis de datos, permitiendo una comprensión más profunda de la sociedad y facilitando la toma de decisiones. ●





# EL SISTEMA ELECTORAL ALEMÁN MIXTO

Miguel Ángel Padilla Acosta

DIPLOMÁTICO JUBILADO, DOCTOR EN ECONOMÍA

✉ @MiguelAPadillaA

**N**ingún resultado comicial es “químicamente puro”, ni existe un sistema electoral perfecto; pero todos se conciben en principio para lograr resultados limpios e incuestionables que aseguren estabilidad política. Para este último fin, es importante prevenir la eventual sobrerrepresentación o subrepresentación de un partido; obvio es que un sistema de elecciones que desde su concepción las permitiera o incluso las fomente sería altamente cuestionable, si es que no francamente antidemocrático, si alguien pensó en el mexicano, les aseguro que es mera coincidencia.

En este artículo nos ocupamos del sistema electoral alemán porque ha demostrado ser eficaz en la formación de gobiernos representativos y, generalmente, muy estables por un período de cuatro años, conforme a los principios del sufragio universal, directo, libre, igualitario y secreto.

En Alemania, el sistema electoral mixto (es decir, con diputados por distrito y plurinominales) combina efectivamente la proporcionalidad y la representación, lo cual contribuye a generar un parlamento plural, diverso y equitativo. La esencia de este sistema radica en el equilibrio de la elección por las vías: plurinomial y uninominal; es decir, la conexión directa entre votantes y representantes, sin dejar de lado la representación proporcional de los partidos.

Un acento del sistema alemán se encuentra en la representación proporcional, a favor de la pluralidad, ya que permite la participación de partidos más pequeños sin sacrificar la gobernabilidad ni excluir o dificultar la creación de nuevos partidos. Podría ser su principal virtud y, en contraste, la fuente de una problemática actual: el crecimiento sostenido y sin límite del número de diputados en el Bundestag.

Para elegir a los diputados del Parlamento Federal de Alemania (Bundestag), el sistema establece que 299 son de circunscripción uninominal, es decir, distrito electoral; y los otros 299 iniciales, dado que la cifra puede crecer, son plurinominales.

Los representantes electos en esos distritos, no necesariamente postulados por algún partido, son electos directamente por los votantes de su circunscripción, con la idea, ilusoria o no, de que hay y se mantiene un vínculo directo entre los electores y sus diputados.

De cada distrito surge así un ganador por mayoría relativa, que se queda con la diputación, no importa cuál sea su porcentaje de

votos. Al voto mediante el cual se elige por esta vía un diputado se le llama “primer voto”. Estos 299 diputados serían algo así como el “primer piso”, una base sólida inmovible de entrada de la representación democrática de los ciudadanos.

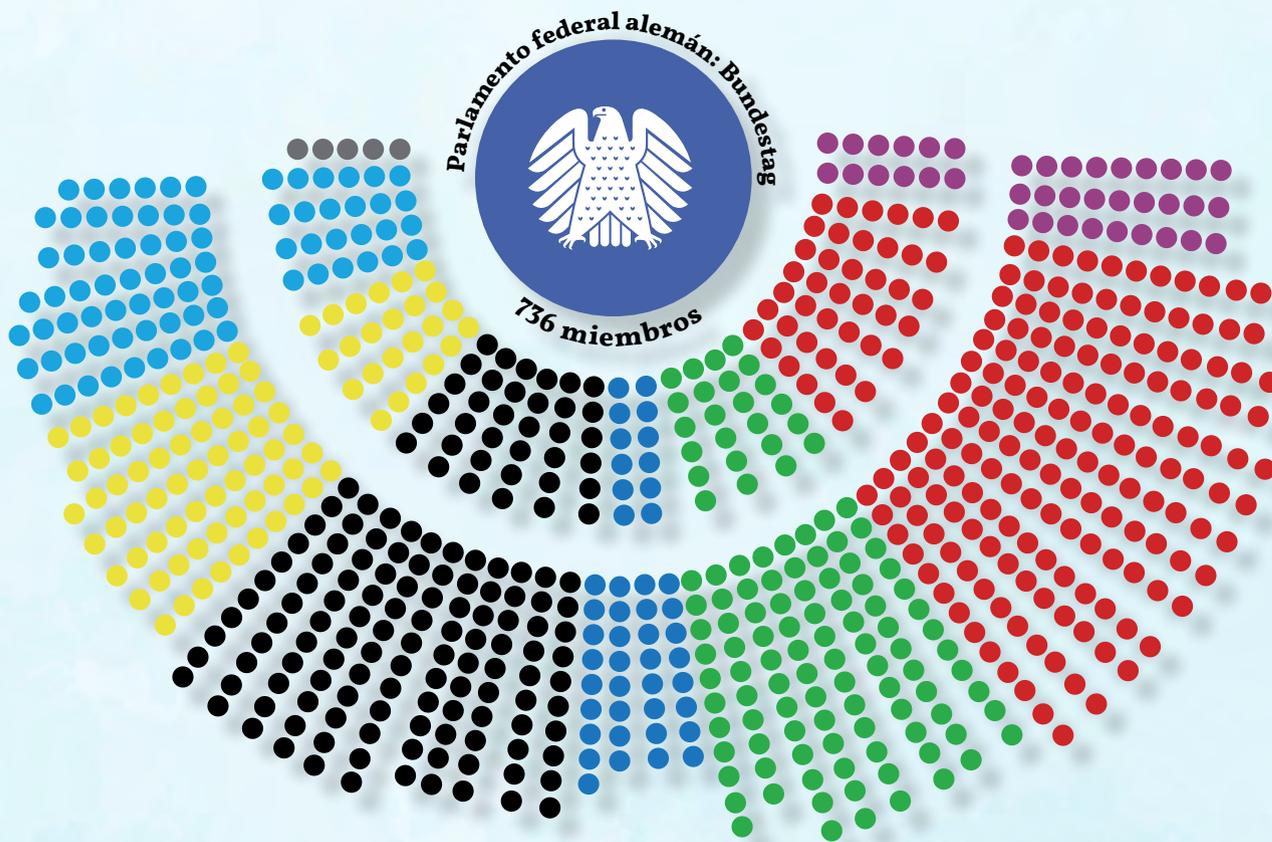
Por otro lado, para efectos de la representación proporcional, los partidos postulan en todo el país listas de candidatos de partido en cada Estado federado (llamadas *Landesliste*). Una vez asignados los diputados uninominales, la votación proporcional en estas listas es la protagonista del resto del proceso de asignación de diputaciones.

“  
El sistema electoral alemán ha demostrado ser eficaz en la formación de gobiernos representativos.”

El voto por una lista, llamada “segundo voto”, es el determinante para la distribución de todos los escaños para los partidos en el Bundestag. Mediante esta otra “mitad” del sistema, se garantiza una representación más fiel de la diversidad de opiniones políticas expresadas por los partidos.

Para la distribución de escaños se aplican dos etapas de distribución, cada una con dos pasos de cálculo, de conformidad





●	Independientes	5 escaños
●	Alternativa para Alemania (AfD)	79 escaños
●	Partido Democrático Libre (FDP)	92 escaños
●	Unión Demócrata Cristiana de Alemania (CDU)	152 escaños
●	Unión Social Cristiana de Baviera (CSU)	45 escaños
●	Alianza 90/Los Verdes	118 escaños
●	Partido Socialdemócrata de Alemania (SPD)	206 escaños
●	La Izquierda	39 escaños

con el artículo 6 de la Ley Electoral Federal. Para las cuatro etapas de cálculo se utiliza el método de redondeo de Sainte-Laguë/Schepers.

Lo principal aquí es resaltar que en Alemania, en cada elección federal, los ciudadanos tienen dos votos. No hay que perder de vista que el “primer voto” es en principio para una persona, sea o no postulado por un partido, mientras que el “segundo voto” lo es expresamente para un partido.

En un ejemplo práctico, un votante de los Verdes puede favorecer con su primer voto al candidato del SPD en su distrito, porque tiene mayores posibilidades de ganarle al candidato de la CDU; pero puede darle su segundo voto a los Verdes, para que cuente para el porcentaje nacional.

En Alemania el sistema electoral opera de la siguiente manera:

a) Para empezar, se establece un “umbral” electoral a partir de dos criterios por igual. En el reparto de escaños, únicamente se tienen en cuenta los partidos que obtienen al menos 5% de los segundos votos válidos emitidos en la zona electoral, o bien, ganan al menos tres diputaciones de distrito. Los partidos que no superan este umbral, no obtienen diputaciones en el Bundestag. Así se evita la atomización del parlamento en minipartidos.

b) Si en los distritos uninominales un partido obtiene más escaños uninominales de los que le corresponden, dado su porcentaje de segundos votos, se dice que hay entonces sobrerrepresentación. A ese número de escaños se les llama “mandatos extra” o “excedentes”.

Puesto que no es opción anular dichos mandatos (ni mucho menos la transferencia de votos o escaños a otros partidos, así sean integrantes de una coalición) se otorgan “mandatos compensatorios”, dada la importancia otorgada a la proporcionalidad y equidad en la distribución de escaños.

La diferencia con México es que el número de diputados plurinominales en Alemania no está limitado por arriba (en México son 200 diputados plurinominales en total). En Alemania se comienza repartiendo los 299 diputados plurinominales entre los partidos, tratando de hacerlo de tal manera que el porcentaje de diputados en el Bundestag de cada partido se iguale con su porcentaje de votos. Si los 299 diputados plurinominales bastan para ello, ahí termina la repartición. Si no son suficientes, se agregan más, hasta que se obtiene la proporcionalidad necesaria de los diputados por partido. Alcanzar esta representación proporcional genuina es siempre posible, si no hay una cota superior para el número de diputados plurinominales. ●



“  
Para asegurar estabilidad política es importante prevenir la sobrerrepresentación o subrepresentación de un partido.”



# DESBLOQUEANDO LA DEMOCRACIA: LOS BENEFICIOS DEL VOTO POR INTERNET

Erik S. Huesca

FUNDACIÓN PARA EL CONOCIMIENTO Y CULTURA DIGITAL

 [www.funco.mx](http://www.funco.mx)

**L**a integración de las computadoras en todos los aspectos de la vida común ha transformado la forma en que interactuamos y participamos en la sociedad, pero no ha fortalecido aún eso que creemos entender por democracia, y menos si hablamos de ciudadanía digital.

El voto a través de internet podría ser un vehículo para generar confianza sobre un proceso de manifestación de la voluntad propia, que ya no dependería de un tiempo y espacio específicos, como el voto en casillas (ritual democrático de multitudes en un día y horario dados).

¿Por qué no se puede adoptar el voto por internet tan fácilmente? Si bien existe cierta confianza ciega a la información producida por la computadora, que se podría equiparar a un “pensamiento mágico” de y desde lo electrónico como única verdad, dicha confianza está circunscrita únicamente a la actividad de mercado o financiera, además de la interacción social de

divertimento que se vende como inofensiva y, por lo tanto, no daña la vida misma.

Votar por internet puede ampliar la participación dándole más confidencialidad, incluso en la secrecía del hogar, pero la visión de los organizadores de elecciones tradicionales sigue dando peso al espacio público de la casilla. Sin embargo, en una casilla los votantes se sienten muchas veces amenazados, son acarreados, o se ven forzados a exhibir su voto y presenciar escenas de violencia, situaciones que se pueden evitar al votar desde su computadora personal, teléfono celular o tableta.

El éxito o el fracaso del voto por internet depende de una variedad de factores, incluidos: la infraestructura tecnológica, la seguridad cibernética, el conocimiento y la educación de los votantes sobre el proceso digital, lo cual genera la confianza del público y permite una adopción general, tal como sucede hoy con los bancos o con las redes sociales digitales.

La construcción de la confianza digital puede entenderse desde el punto de vista de Paul Virilio en su libro *La inseguridad del territorio*. Resaltan tres tipos de confianza:

**Confianza en el territorio o el espacio.** Se basa en la idea de que el espacio es un lugar seguro y familiar. Sin embargo, la velocidad y la instantaneidad de la comunicación han hecho que el espacio sea hoy más vulnerable a la amenaza.

**Confianza en el tiempo.** Se basa en la idea de que podemos controlar nuestro propio destino. Sin embargo, la aceleración del tiempo ha hecho que el futuro sea más impredecible.

**Confianza en la tecnología.** Se basa en la idea de que la tecnología nos hará la vida más fácil y segura. Sin embargo, también puede ser utilizada para dañarnos. La creciente dependencia de la tecnología nos hace vulnerables a fallos técnicos, sabotajes y ataques cibernéticos, argumento en el que se basan quienes rechazan el voto por internet.

“  
Votar por internet  
puede ampliar la  
participación, incluso  
en la secrecía del  
hogar.”

Bajo esta óptica, la educación de los votantes es el factor crucial en cualquier sistema electoral, ya sea tradicional o electrónico, y es piedra angular cuando se implementan tecnologías como el voto electrónico o el voto por internet.

## Diferencias entre el voto en papel, electrónico y por internet

Analicemos el voto por internet como vehículo de transformación y desbloqueo de la democracia durante el periodo de votación de un proceso electoral. Si bien Bélgica es el país pionero en la exploración, es a partir de 2005 que Estonia, una sociedad pequeña, se muestra al mundo como un caso exitoso al implantar la opción del voto por internet, como un camino viable para re-expresar o repensar la democracia.

Algunos factores a considerar en el manejo del voto a través de internet pueden fortalecer nuestra democracia en los próximos años, cuando la presión por una vida digital sea evidente:

**1** Accesibilidad y conveniencia. Una de las principales ventajas del voto por internet es su capacidad para eliminar las barreras tradicionales que pueden dificultar la participación electoral.

**2** Seguridad y precisión. El voto por internet puede ser seguro y confiable cuando se implementan las medidas adecuadas de ciberseguridad. En muchos casos puede ser incluso más seguro que los métodos tradicionales de votación. La criptología puede proteger la integridad de los votos, garantizar que únicamente participen los votantes autorizados y ofrecer una mayor precisión en el recuento, reduciendo la posibilidad de errores humanos o manipulación.

**3** Eficiencia y reducción de costos. Al eliminar la impresión y distribución de papeletas electorales físicas se evitan las copias apócrifas para rellenar urnas, o el tortuoso proceso de contar y recontar los votos manualmente. El programa de resultados preliminares puede dejar de tener sentido al obtener el conteo en forma digital. Además, el voto en línea reduce los costos asociados con la organización de elecciones, entre ellos, los relacionados con la instalación de casillas, la impresión de papelería electoral, la logística de transportación de casillas a los distritos electorales, la concentración y el almacenamiento físico de las boletas que, además, representa un riesgo.

**4** Inclusión y participación ciudadana. Al hacer que el proceso de votación sea más accesible, conveniente y seguro, el voto por internet tiene el potencial de fomentar una mayor inclusión y participación ciudadana en la toma de decisiones democráticas.

### Algunos resultados positivos

El voto por internet en Estonia ha sido especialmente beneficioso para los ciudadanos que viven en el extranjero o en áreas rurales, eliminando la distancia como obstáculo para votar. En las elecciones parlamentarias de 2019, más del 44% de todos los votos fueron emitidos a través del sistema en línea. Este rango de participación electoral puede implicar que existe ya una confianza digital por parte de los ciudadanos, y el voto por internet amplía de facto el alcance de la democracia, rompiendo las barreras tradicionales de territorio y tiempo, lo que garantiza a los ciudadanos la oportunidad de ejercer su derecho al voto, independientemente de su ubicación geográfica o circunstancias personales.

“  
La educación de los votantes es piedra angular cuando se implementan tecnologías.”

El éxito en Estonia ha inspirado a otros países a considerar la adopción de sistemas similares. Finlandia, Suiza y Noruega han expresado interés en explorar el voto electrónico para mejorar la participación electoral y modernizar el proceso democrático que proviene del siglo XIX. En las elecciones locales de Corea del Sur, en 2018, el voto en línea representó alrededor del 11% del total de votos emitidos.

### Conclusiones

Es evidente que el voto por internet es un proceso que transforma las elecciones, pues se reducen costos y permite tener procesos electorales confiables y transparentes. Alentar el uso del voto por internet implica desarrollar una confianza digital que no existe aún para este tipo de acciones en nuestro quehacer social. Además, adoptarlo permitiría a los ciudadanos dar seguimiento al resultado de la votación una vez concluido el periodo de elección y auditarlo tantas veces como se desee, situación que es muy compleja en el voto de papel y de máquinas de votación.

Para emitir su voto de forma segura en un sistema de voto por internet basado en cifrado normal, un votante debería tener conocimientos básicos para saber cómo verificar que su voto fue contabilizado correctamente y cómo participar en la auditoría de los resultados. En general, los conocimientos necesarios para emitir un voto seguro en una plataforma de voto por internet basado en criptología son relativamente básicos y pueden ser adquiridos por cualquier votante con un poco de educación y capacitación sobre el mundo digital. ©

# J. WOLDENBERG: AUTONOMÍA, NECESARIA PARA FORTALECER LA CONFIANZA EN EL INE

**I**saac José Woldenberg Karakowsky, licenciado en sociología, maestro en estudios latinoamericanos y doctor en ciencias políticas, se desempeñó como Consejero Presidente del Instituto Federal Electoral de 1996 a 2003. En entrevista para *Obsidiana*, este destacado político, académico y escritor comparte su visión sobre el rumbo democrático del país.

**¿Cuál ha sido la importancia del Instituto Federal Electoral (IFE), luego Instituto Nacional Electoral (INE), para la transición democrática en México?**

El IFE fue fundamental en el proceso de transición democrática que vivió México. Luego de las elecciones de 1988, fue claro que la Comisión Federal Electoral, encargada de la organización de la elección, no ofrecía las garantías necesarias de imparcialidad (ni podía hacerlo). Para recuperar la confianza en el expediente comicial, era imprescindible crear una institución capaz y con comportamiento imparcial. Por ello nació el IFE y, paulatinamente, esa confianza se empezó a recuperar. Imparcialidad y apego a la ley fueron los pilares de esa operación.

El Instituto Nacional Electoral (INE) actual tiene esas mismas obligaciones, con una enorme ventaja: la experiencia adquirida por el cuerpo de

funcionarios profesionales del Instituto. Hay que subrayar que en 1996 se logró la autonomía absoluta del entonces IFE porque se entendió, y con razón, que esa autonomía en relación con el gobierno, los otros poderes constitucionales y los partidos, era una condición necesaria para fortalecer la confianza en el INE.

El INE gestiona todo lo referente a las tarjetas de identidad de los mexicanos. ¿Cuál ha sido y es el valor económico del INE?

El “gasto” del Registro Federal Electoral, dirección ejecutiva del INE, se conoce con precisión. Y se puede consultar, imagino, en la propia página del Instituto. Es el esfuerzo institucional permanente que más recursos requiere. Ciertamente, no es únicamente una credencial para votar, se trata de una cédula de identidad ciudadana de facto, porque con ella se realizan infinidad de trámites y sirve como identificación en prácticamente todos los espacios.

Solía decir, cuando se especulaba sobre el alto costo de las elecciones, que las tareas del Registro absorbían más o menos la tercera parte del presupuesto del Instituto. Y preguntaba: ¿realmente se trata de un “gasto” electoral?, dado que las funciones de la credencial rebasan, y por mucho, esa esfera.

**Se ha criticado el monto del financiamiento a los partidos políticos en México, tanto monetario como en términos de presencia en radio y televisión. ¿Habría que pensar en disminuirlo?**

Por supuesto que se puede revisar el financiamiento a los partidos y su acceso a la radio y televisión, pero vale la pena recordar el porqué de esas importantes prerrogativas.

La política requiere de recursos, y existen dos grandes fuentes de financiamiento: público o privado. En México, con buen tino, se optó por que el financiamiento fuera predominantemente público por tres razones:

a) porque es transparente, b) porque ayudaría a equilibrar las condiciones de la competencia y c) para intentar blindar a los partidos de la influencia de las grandes corporaciones económicas o, peor aún, del crimen organizado. Esos objetivos siguen siendo vigentes. Ahora bien, ¿se puede ajustar? Por supuesto. Pero no como lo propone el presidente, reduciéndolo a la mitad. Con ello sólo se beneficiaría al partido en el gobierno y se debilitaría a los otros.

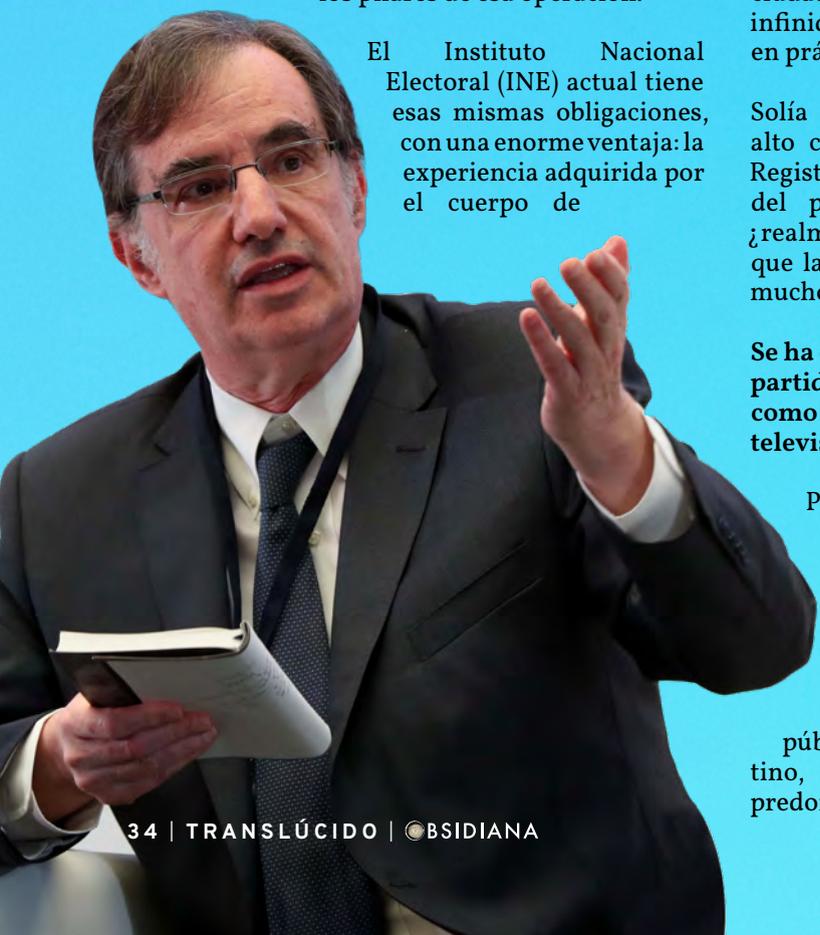
“  
En México, con buen tino, se optó por que el financiamiento fuera predominantemente público.”

En relación con el acceso a los medios de comunicación, creo

que la fórmula de que sea a través de los tiempos oficiales es correcta. Se trata de espacios consagrados en la ley que pueden y deben ser también explotados por los partidos. Lo que se debería revisar es la fórmula de acceso. Esos segmentos de 20 o 30 segundos no permiten hacer un planteamiento medianamente serio, y a través de musiquitas, sonrisas, paisajes, colores y ocurrencias no se coadyuva a elevar el nivel de comprensión de nuestros problemas y de las eventuales soluciones. En el pasado existieron, además, programas de debate y unitarios en los que los partidos estaban obligados a desplegar y explicar alguna idea. No estaría mal que, además de los spots, pudiéramos ver a los candidatos debatir y a los partidos explicar sus propuestas.

**¿Existe una solución para el financiamiento ilegal de campañas electorales con recursos públicos y privados?**

El financiamiento ilegal no es un problema exclusivo de México, pero ya sabemos que mal de muchos es





coartada de tontos. Es un asunto difícil de resolver porque toda disposición legal es prescriptiva, dice lo que no se debería hacer porque sí se puede hacer. Es decir, toda disposición se puede violar. Piensen ustedes en un asesinato. La única solución es que, cuando se pruebe, los implicados sean sancionados. Y para ello se requieren puentes de colaboración entre las fiscalías, la Comisión Nacional Bancaria y las autoridades electorales. En esa tarea, partidos, organizaciones civiles, medios y ciudadanos pueden aportar información y coadyuvar a combatir esa profunda erosión de la vida política. Pero insisto, se requieren evidencias, porque también en ese terreno en ocasiones se realizan imputaciones sin sustento que envilecen el ambiente.

**Los diputados plurinominales existen desde 1979. Se ha propuesto eliminarlos para mantener únicamente a los diputados de distrito. ¿Qué opinas de esta propuesta?**

Es una de las propuestas más regresivas que se encuentran dentro del paquete de reformas actual. Da la impresión que quisiera volver a los tiempos en los cuales las minorías no tenían presencia en el Congreso o, si lo tenían, resultaba marginal.

Si todos los diputados fueran uninominales tendríamos graves distorsiones en la representación, porque el efecto acumulado de esa fórmula tiene

de manera “natural” a beneficiar a la mayoría y a debilitar a las minorías. En aquellos años setenta del siglo pasado, el PRI con 70% de los votos terminaba con más del 90% de los escaños. Todos (gobierno y oposiciones) se daban cuenta de la distorsión, por ello se incluyeron los plurinominales. Algo similar aconteció con el Senado, al cual el presidente no sólo pretende borrar la lista plurinomial sino también a los senadores de minoría.

Resulta preocupante por dos razones: la primera, porque de prosperar la iniciativa tendríamos, muy probablemente, mayorías artificiales en ambas Cámaras; subrayo, artificiales, no producto de los votos, sino de la fórmula de traducción de esos votos en escaños. Y segundo, es una propuesta a contracorriente de la historia de la izquierda mexicana que, por lo menos desde los años 80, pretendía la representación proporcional estricta, es decir, que los votos se tradujeran en la misma proporción en escaños, sobre todo en la Cámara de Diputados.

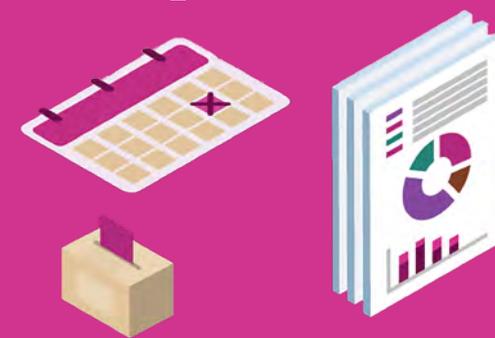
**¿Debemos mantener operando al INE como organismo autónomo?**

La autonomía es una condición necesaria para que el INE pueda ofrecer garantías de imparcialidad a gobierno, partidos, organizaciones civiles y ciudadanos. Si el Instituto fuera visto como una extensión del Poder Ejecutivo sería imposible generar confianza. La autonomía es la cualidad esencial del INE y quiere decir que sus decisiones se toman solamente en los circuitos de deliberación del propio Instituto, sin interferencias de ningún tipo. Hay que reservarla y eso se logra ejerciéndola.

**Si pudiéramos diseñar de nuevo el sistema político mexicano, cuáles de estas innovaciones sería importante discutir, aunque no se adopten?:**

**¿Segunda vuelta electoral para puestos de elección popular?**

**La autonomía es una condición necesaria para que el INE pueda ofrecer garantías de imparcialidad.**



Para los cargos ejecutivos puede ser una buena medida, así nadie que tenga más rechazos que adhesiones podría ocupar los cargos de presidente, gobernador o presidente municipal. No la vería como opción para los cuerpos legislativos, en los cuales todas las fuerzas políticas (a partir del mínimo que establece la ley) deben estar representadas.

**¿Representación proporcional en la Cámara de Diputados, basada en su tamaño total de 500 diputados?**

Sería una fórmula correcta y justa, porque de esa manera todas las corrientes políticas tendrían una representación exacta en relación con sus votos. Y se puede alcanzar de múltiples maneras: con nuestro sistema mixto, estableciendo que los plurinominales se repartirán hasta ajustar el porcentaje de asientos en la Cámara al porcentaje de votos de cada partido o coalición.

**¿Aplicación estricta de la cláusula del mínimo porcentaje de votos, y aquellos partidos que no lo alcancen no puedan recibir diputados de coaliciones?**

Aquel partido que no obtenga 3% de la votación pierde su registro. Eso dice la ley y me parece correcto. Ahora bien, si ese partido ganó diputaciones uninominales no se le pueden quitar, dado que por ellos votó la gente. Y, por supuesto, no deben participar en el reparto de plurinominales. ●



AMORFO



# EL PREP, CERTEZA Y CONFIANZA A LA DEMOCRACIA MEXICANA

Por Emiliano Cassani

**F**raude! Gritaban con enojo los candidatos de la oposición Cuauhtémoc Cárdenas, Manuel Clouthier y Rosario Ibarra marchando con los brazos entrelazados a la Secretaría Gobernación la noche del 6 de julio de 1988 junto a cientos de personas que exigían que no se concretara lo que consideraron como la más grande estafa electoral en la historia de nuestro país.

En apariencia, todo indicaba que Cuauhtémoc Cárdenas iba al frente de las elecciones presidenciales cuando, de repente, ocurrió la famosa “caída del sistema”, afectando el conteo de votos y que finalmente, días después, dio el triunfo a Carlos Salinas de Gortari. Este incidente generó gran desconfianza en los mexicanos, e hizo crecer la presión política y social para reformar el sistema electoral.

En ese contexto, en 1991, por primera vez en la historia del país, el recién creado Instituto Federal Electoral (IFE) creó el Sistema de Información de los Resultados Electorales Preliminares (SIRE), el cual operó en las elecciones federales de medio término de ese año durante 72 horas ininterrumpidas, y logró capturar 71.82% del total de resultados de las casillas, permitiendo a los partidos políticos, medios de comunicación y a la ciudadanía conocer oportunamente el avance del conteo de votos, dando así certeza y credibilidad a los resultados electorales preliminares (ya que los definitivos siguen un proceso posterior de validación formal e institucional).

Para la elección presidencial de 1994, el IFE ya había instaurado el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP), que tenía la finalidad de captar los resultados del mayor número posible de casillas. El Programa cerró



Imágenes: cortesía de Carlos Hernández Garcíadiego.

sus operaciones después de cuatro días (96 horas) y logró contabilizar los votos del 92.27% de las casillas.

Ya para 1997, por primera vez en el mundo, los resultados del PREP de las elecciones federales de medio término y para la Jefatura de Gobierno del Distrito Federal se publicaron en vivo, dando como resultado el triunfo de Cuauhtémoc Cárdenas en los comicios locales.

“Para ese entonces, el IFE se había convertido en un organismo constitucional autónomo y había dejado de pertenecer a la Secretaría de Gobernación.

Lo primero que hizo fue invitar a las universidades públicas para que le ayudaran a construir sus sistemas, no contrató a empresas, lo cual permitió descentralizar procesos y contar con expertos concentrados en su labor técnica y no en intereses económicos políticos”, expuso en entrevista para *Obsidiana* el doctor en matemáticas Víctor Manuel Guerra Ortiz, académico de la UNAM quien fuera

Coordinador General del Programa de Resultados Electorales Preliminares.

## ¿Cómo funciona actualmente el PREP?

Una vez que las casillas cierran a las 18:00 horas, al término de la jornada electoral, los ciudadanos funcionarios de casilla proceden a contar los votos y elaborar las actas de escrutinio correspondientes. Una copia de las actas se guarda en un sobre transparente que permite observar el contenido sin necesidad de abrirlo, y se le denomina “Sobre PREP”.

El presidente o funcionarios de casilla transportan el paquete electoral hasta el distrito electoral correspondiente, donde los operadores de captura introducirán dos veces consecutivas los datos de cada acta en las Terminales de Captura Remota (TCR), procediendo a transmitirlos inmediatamente por medio de la RedIFE a dos centros de recepción de resultados, “pues nos preocupa que se pueda caer el sistema. Uno de los centros, el más famoso, está dentro del entonces IFE y otro está en un lugar de la Ciudad de México que no es secreto, pero tampoco es público, donde se tiene un sistema idéntico, en espejo. Existe todavía un siguiente punto de validación muy importante: una vez que el acta llegó, se capturó, y se comprobó que no había sido alterada en el camino, se firma e inmediatamente se publica,

“  
En 1997, por primera vez en el mundo, los resultados del PREP se publicaron en vivo.

entonces la ciudadanía se vuelve nuestro último supervisor”, expresó el doctor Víctor Guerra.

### Asegurar que el PREP no falle

“Cuando se hizo el primer PREP en 1997 fue necesario establecer, con la participación de una empresa de telecomunicaciones, líneas de datos directas que no se apagaran, que no requirieran de marcar el número, y que funcionaran toda la noche. Cada una de esas líneas llegaba a un concentrador capaz de manejar toda la información. Cada distrito electoral tenía de cuatro a seis líneas de redundancia, anticipando que podría haber un incidente.

“Nunca se nos cayó algún centro de datos remoto de los 300 distritos electorales, ni las computadoras centrales. Y todo estaba cuadruplicado, cada centro nacional de datos tenía dos sistemas idénticos, había dos en el actual Instituto Nacional Electoral (INE) y otros dos en un hotel o centro de convenciones. Asimismo, se rentaron espacios para tener centros de datos en lugares que no dependían de la misma electricidad que el INE, ni de los mismos canales de datos.

“La mejor forma de hacer creíble y transparente al PREP es publicar de inmediato los resultados, en vivo. Una vez publicados, ya no hay nada que cuidar porque, si cae un rayo en el INE y nuestras pantallas se apagan, hay decenas de lugares, medios de comunicación, redes sociales, etc., que están replicando los datos”, contó el doctor Guerra Ortiz.



### Un software diseñado por matemáticos

“Para hacer funcionar todo el hardware informático y de telecomunicaciones del PREP, diseñamos un algoritmo eficiente; planear cómo hacer la cuenta rápidamente de 15 mil casillas fue la base de nuestro éxito. Programamos el software desde cero, entre investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT)”, contó a *Obsidiana* el doctor en matemáticas Carlos Hernández Garciadiego.

En 1997, Hernández Garciadiego era responsable de generar las páginas HTML que se iban a publicar con los resultados electorales, las mandaba a los difusores espejo (medios de comunicación y universidades), “para que toda la población pudiera ver el estatus del conteo, evitando así que se concentrara toda la consulta en el IFE y que se nos cayera el sistema de publicación”, expresó quien ha participado en el desarrollo del PREP en numerosas elecciones federales y estatales.

“Las matemáticas y la ciencia mexicana han demostrado ser el soporte de la democracia en nuestro país. El INE tiene una credibilidad altísima gracias a la certeza con la que se dan los resultados; esperemos que sea la ciencia la que empiece a dirigir el rumbo de nuestro México”, concluyó el doctor Carlos Hernández.

### PREP, innovación mexicana reconocida internacionalmente

“El IFE era muy famoso y prestigiado en materia de elecciones. En el año 2000, antes de las

elecciones federales, nos visitó el ex presidente de los EE. UU. James Carter, para evaluar el modelo democrático mexicano y le dije que seguramente, comparado con lo que él había visto en su vida política, el sistema mexicano le parecería irrisorio, pero le pareció fantástico que lo hiciéramos con un puñado de personas y un puñado de dinero.

“Es un orgullo para México haber construido el actual sistema electoral, con mucho trabajo y muchas ganas de hacer de nuestro país un lugar mejor. Las sucesivas reformas políticas iniciadas en 1977, cuando Jesús Reyes Heróles era secretario de Gobernación, le dieron al país un instrumento nacional poderosísimo para la gobernabilidad democrática”, señaló para concluir el doctor Víctor Guerra.





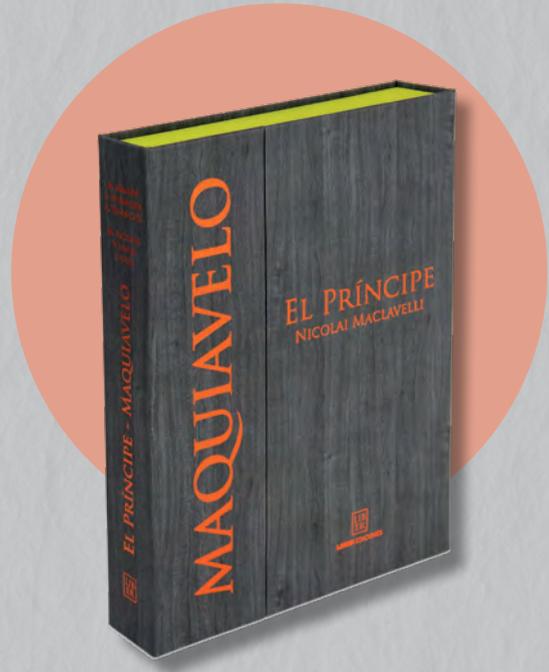
INTRUSIÓN

# POLÍTICA A TRAZOS Y PINCELADAS

# E

*l príncipe*, tratado político de Nicolás Maquiavelo, representa un aporte importante a lo que se concibe en tiempos modernos como política, pues deja al descubierto que el ejercicio del poder no responde necesariamente a los preceptos morales.

Son muchas las ediciones y traducciones del tratado político más famoso de Nicolás Maquiavelo. Pero *El príncipe* de Liber Ediciones, en coedición con Lamán Carranza, es una obra de arte. Cada pieza es única, pues contiene 15 grabados originales de Manuel Alcorlo, Vicente Arnás y Pedro Osés, numerados y firmados, además de dibujos litográficos entre el texto. Compartimos aquí algunos de esos magníficos grabados.



*El príncipe*  
Nicolás Maquiavelo  
Liber Ediciones

**Traducción:** Mauro Armiño

**Colaboradores:** Ambrosio Velasco Gómez,  
Ignacio Iturralde

**Ilustraciones:** Manuel Alcorlo, Vicente Arnás,  
Pedro Osés

<https://liberediciones.es/libros/el-principe/>



## Manuel Alcorlo

Nacido en Madrid, España, en 1935. Pintor, grabador, muralista y dibujante, formado en la Escuela de Artes y Oficios (1949-1950), el Círculo de Bellas Artes y la Escuela Superior de Bellas Artes de San Fernando (1953), institución de la que es académico desde 1998.

Por su obra ha recibido varias medallas y premios, como el Premio del Concurso Internacional de Pintura Maggio Engubbino (1963), en Gubio, Italia, o el Premio Mapfre de Dibujo (1983).



## Pedro Osés

Pintor con un amplio reconocimiento también en el dibujo de ilustración y del cómic. Nace en Pamplona, España, en 1942.

Ha obtenido varios premios internacionales: en el Salón del Cómic y la Ilustración de Lucca (Italia, 1986) y en el Salón del Cómic y la Ilustración de Angoulême (Francia, 1989).



## Vicente Arnás

Pintor y grabador nacido en Madrid, en 1949. Es considerado un autodidacta, en el sentido más puro de la palabra, fondea en la investigación y en la búsqueda de distintas técnicas y materiales, tanto en la pintura como en las técnicas mixtas.

Como grabador recibió el Premio de Grabado del Ayuntamiento de Cebreros (1996), y como pintor obtuvo la Medalla de Honor en el segundo y quinto certamen BMW de pintura, celebrados en 1987 y 1990, el primer Premio de La Maestranza de Sevilla (1993), entre otros.



### III DE PRINCIPATIBUS MIXTIS

De los principados mixtos. En primer lugar, si no es nuevo del todo, sino una especie de miembro agregado a un conjunto anterior — por lo que podríamos calificarlo de casi mixto —, las variaciones nacen, primero, de una dificultad natural que se da en todos los principados nuevos: que los hombres cambian de buen grado de señor cuando creen mejorar, y esa creencia los lleva a empujar las armas contra el suyo; en lo cual se engañan, porque luego la experiencia les vuelve inevitablemente empeorado. (1) Y esto deriva de otra necesidad natural y ordinaria que vuelve inevitable agravar a aquellos de los que uno se convierte en nuevo príncipe, bien mediante gente armada, bien con otra infinidad de daños que te han ayudado a introducirte en él, pues no modo que tienes por enemigos a todos los que te han ayudado a introducirte en él, pues no puedes contentaros en la medida que habian supuesto, ni utilizar aunque se disponga de un ejército muy poderoso, se necesita del favor de Francia, ocupó rápidamente Milán y rápidamente la perdió; y, para arrebátasela, la primera vez bastaron las solas fuerzas de Ludovico<sup>1</sup>, porque la población que le había abierto las puertas, sintiéndose defraudada en sus convicciones y en el futuro bienestar que había supuesto, no podía soportar los inconvenientes del nuevo príncipe.

(6) Bien es verdad que, si luego se conquistó por segunda vez, los países que se han rebelado se pierden con más reparo a la hora de afianzar su dominio castigando a los culpables, rebellón, tiene menos reparo a los sospechosos<sup>2</sup> y reforzando sus puntos más débiles. (6) De manera que si, para hacer que Francia perdiese Milán, la primera vez bastó un duque de Mantua que se rebeló, para hacerla perder la segunda vez fue preciso Ludovico agitando en sus fronteras<sup>3</sup> y que sus ejércitos fueran derrotados o expulsados de Italia; y ello se debió a las razones antedichas. (7) De todos modos, tanto la primera como la segunda vez, se la arrebataron. Las razones generales de la primera vez han sido expuestas<sup>4</sup>; quedan ahora por decir cuáles fueron las de la segunda, y ver que remedios tenía él a su disposición y de cuáles puede disponer alguien que estuviera en su misma situación para poder mantenerse en su conquista mejor de lo que hizo Francia.

OBSIDIANA | INTRUSIÓN | 39



ILUSTRACIONES  
PEDRO OSÉS

EDICIONES  
España-México  
Pamplona-Iruña, Navarra - CDMX  
2018

# TRANSFORMAR LOS DATOS EN HERRAMIENTAS PARA TOMAR DECISIONES: MARTHA ZERTUCHE

 [www.linkedin.com/in/martha-zertuche-6b863132/](https://www.linkedin.com/in/martha-zertuche-6b863132/)

**S**u vocación como matemática surgió desde muy pequeña, en buena medida gracias a sus profesores, pues proviene de una familia que, aunque siempre la apoyó, más bien se relaciona con las humanidades: su papá fue abogado, y su mamá historiadora. Martha Zertuche nació en la Ciudad de México.

Martha recuerda que, cuando iba en cuarto de primaria, les pidieron llevar un hilo a clase. Con él dibujaron círculos de varios tamaños, midieron el diámetro y así como las veces que ese diámetro cabía en la circunferencia. Más adelante descubrió a  $\pi$  (pi) y el infinito. En quinto construyó el teorema de Pitágoras, aprendió a hacer las raíces cuadradas, y todo para ella fue maravilloso.

En la secundaria tuvo maestros matemáticos. Desde entonces supo que quería estudiar lo mismo que ellos. Hizo su licenciatura en matemáticas puras en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa. En palabras de Martha, estudiar matemáticas permite ver la estructura de las cosas, y transformarlas en variables, relacionarlas, estructurarlas y hasta hacer predicciones. “Es un mundo perfecto, hecho a partir de axiomas”.

Su primer trabajo haciendo algo de matemáticas fue en Ferrocarriles Nacionales, donde participó en la sistematización del inventario. También trabajó en Banca Serfín, y ahí su labor tenía más relación con datos y números. Pero su llegada a la estadística fue un tanto casual; cuando Martha ya era madre de dos niñas, decidió dar clases y fue a solicitar trabajo al Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). El día que llevó su currículum no estaba el jefe de departamento de matemáticas, pero le recomendaron ir al de estadística, donde finalmente la contrataron.

Tuvo que estudiar mucho para preparar sus clases, pues Martha estaba “en un mundo mucho más abstracto”. El profesor Alejandro Alegría le sugirió hacer el diplomado en estadística aplicada en el ITAM, y luego una maestría en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM. Y así lo hizo, sin dejar de dar clases, actividad que disfruta enormemente.

“**Estudiar matemáticas permite ver la estructura de las cosas, y transformarlas en variables.**”

“Con la estadística puedes contactar con el mundo real, trabajar de forma interdisciplinaria y transformar a los datos en herramientas para tomar decisiones”.

Ya que había terminado su maestría, trabajó en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), donde se dio cuenta que le encantan los datos, y pudo colaborar con investigadores en ciencias sociales, apoyándolos con la parte estadística y cuantitativa de su trabajo. Eso le apasionó. “Con la estadística puedes ver las variables de las que están hablando los investigadores, aterrizarlas, cuantificarlas y ayudar con datos duros para verificar o refutar las hipótesis que se plantean”.

Pero el trabajo soñado de Martha era el Instituto Federal Electoral (IFE). Fue testigo ocular de los conteos rápidos del 2000 (el primer conteo que se hizo) y de 2003. Su papá, Fernando Zertuche, fue secretario ejecutivo del IFE, junto a José Woldenberg, por lo que no podía entrar a trabajar ahí, para evitar el nepotismo. Así es que, cuando su papá dejó el Instituto, buscó la primera oportunidad que se le presentó y fue contratada durante el último año del IFE, en 2013.

Vio nacer al Instituto Nacional Electoral (INE), donde estuvo en la Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores, área a cargo del padrón electoral y la credencial para votar. Desde el punto de vista matemático, pudo constatar cómo los partidos políticos generan sus estrategias y juegan “como con piezas de ajedrez”.

Martha sabe que lleva en la sangre su pasión por la estadística. Justo el año en el ingresó a la universidad, falleció su abuelo, Albino Zertuche Carrillo, quien fue ingeniero naval, daba clases de estadística y dirigió el censo de 1960, durante la gestión de López Mateos.

La gran motivación que ha tenido Martha durante toda su vida es contribuir con algo a su país, por lo que para ella representa un gran orgullo haber trabajado en el equipo interdisciplinario que definió los distritos electorales bajo un modelo de optimización, y sin sesgos partidistas.

A las niñas y jóvenes que tienen interés por la ciencia o las matemáticas les aconseja que no paren de preguntar e investigar para comprender cómo funcionan las cosas y por qué. Pero si encuentran obstáculos por no ser comprendidas, no dejen de luchar, se vale soñar y ver un mundo hermosamente estructurado como el de las matemáticas.





# SIGNA LAB: INVESTIGANDO EL MUNDO SOCIODIGITAL

¿Qué tanto utilizas las redes sociales para informarte, compartir información y debatir? ¿Cuestionas lo que ahí lees o ves? ¿Qué alcance tiene eso que compartes, provenga de fuentes confiables o no?

Las narrativas que se difunden en plataformas digitales generan interacciones complejas y muy diferentes a lo que sucede cara a cara. Y si de política hablamos, es una práctica común utilizar las redes sociales para golpear o denostar a las y los adversarios.

El Laboratorio de Innovación Tecnológica y de Estudios Interdisciplinarios Aplicados del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Signa Lab, desarrolla investigación y genera conocimiento, metodologías y herramientas para comprender, desde múltiples dimensiones, el mundo sociodigital.

En sus investigaciones integran las ciencias sociales, las humanidades, *big data* e Inteligencia Artificial (IA). Uno de sus objetivos es “evidenciar prácticas digitales, que fomentan la polarización, que inhiben el diálogo y dinamitan la conversación colectiva a través del uso malintencionado de las plataformas de interacción sociodigital”.

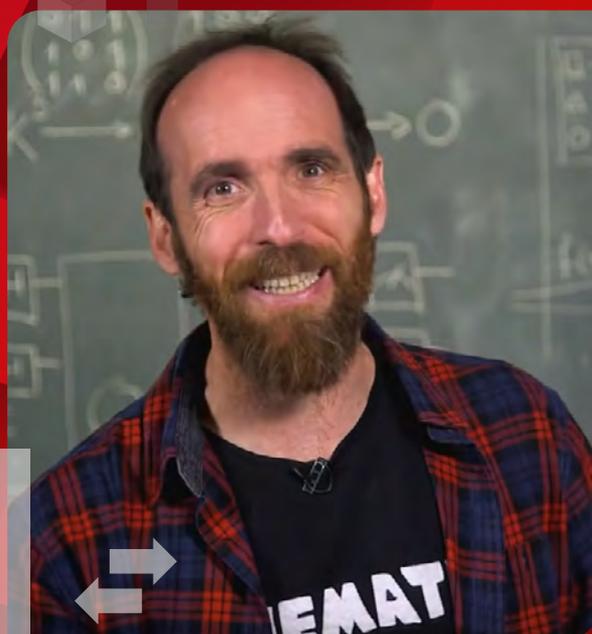


No los pierdas de vista, pues Signa Lab fue responsable de seleccionar las preguntas provenientes de redes sociales para el primer debate presidencial de cara a las elecciones de 2024 en México.

Date una vuelta por su sitio y sorpréndete con lo que han analizado respecto a diversos temas sociales y políticos de nuestro país.



# MATEMÁTICAS AL RESCATE DE LA DEMOCRACIA



Utilizando como ejemplo la famosa práctica *Gerrymandering* para manipular los resultados de las votaciones, el matemático Eduardo Sáenz de Cabezón nos explica, en una cápsula de sólo seis minutos, cómo es que las matemáticas pueden usarse para salvar a la democracia de sus propias trampas, preservarla y hacerla más justa. Como diría Eduardo, ya que vamos a votar, hagámoslo bien: ¡usemos las matemáticas!



## Los siete pilares de la sabiduría estadística

Stephen M. Stigler  
Grano de Sal

¿Qué tiene de singular la estadística? Versátil y rigurosa, se puede utilizar en muchos ámbitos: en las encuestas que pretenden prever un resultado electoral, en las calificaciones escolares, incluso en el descubrimiento de nuevas partículas elementales. A través de los siete grandes pilares que propone Stigler, comprenderemos por qué la estadística está en todas partes.



## Ensayo sobre la lucidez

José Saramago  
Alfaguara

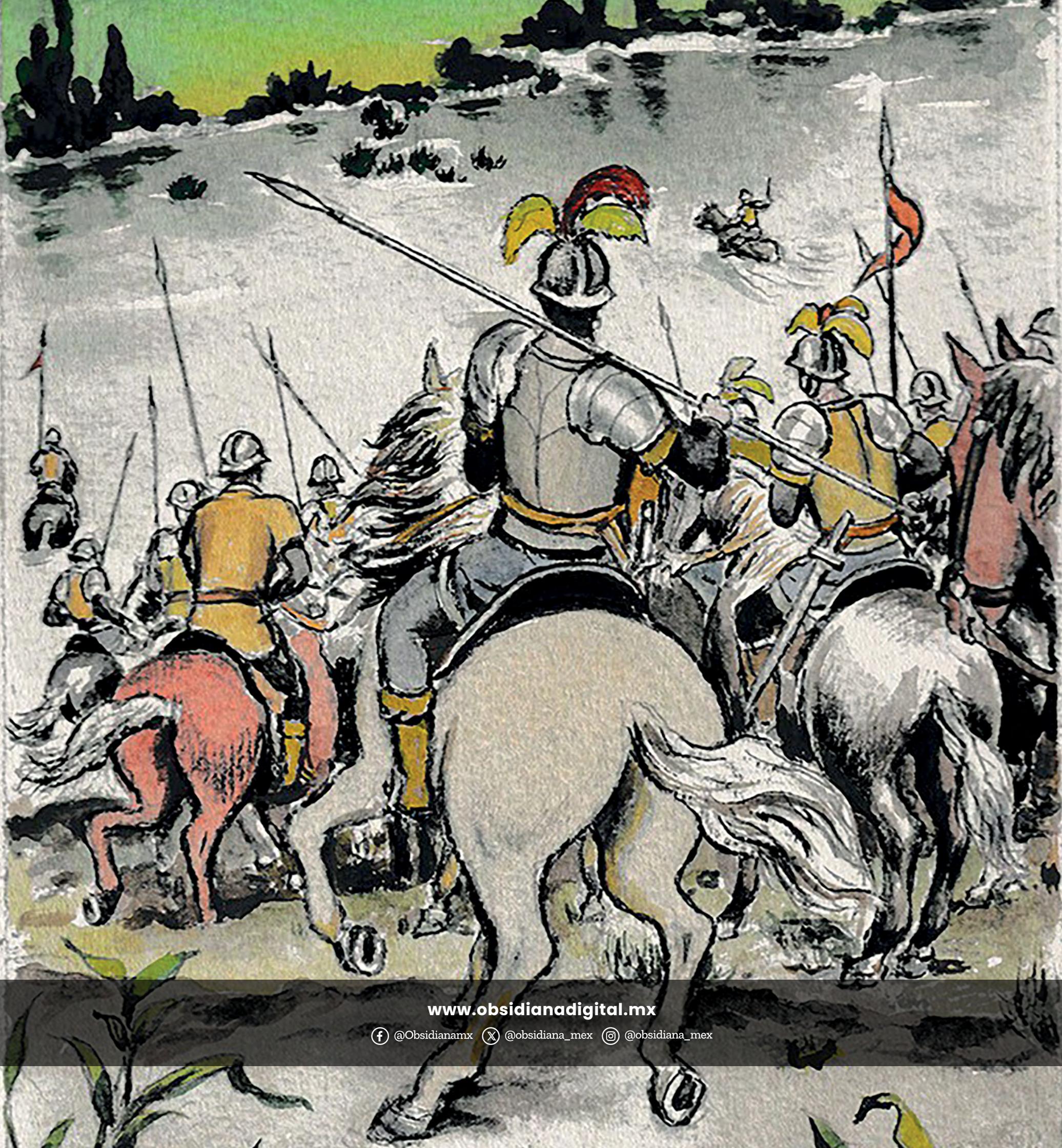
En una ciudad sin nombre, el día de las elecciones municipales, los ciudadanos deciden ejercer su voto de una forma completamente inesperada. A pesar de las poquísimas abstenciones, los votos válidos no llegaron al 25%. ¿Qué hará el gobierno? En este libro, Saramago hace una llamada de alerta: ¿nuestra conciencia está cegada por los mecanismos del poder?



## Sistemas electorales y partidos políticos

José Reynoso Núñez

El ABC de los sistemas electorales al alcance de tu mano. Descubre cómo funcionan y su importancia en las decisiones de tu país. Desde la explicación de los sistemas electorales hasta el análisis de casos nacionales y tendencias de reforma electoral, esta guía te brinda una visión completa.



[www.obsidianadigital.mx](http://www.obsidianadigital.mx)

 @Obsidianamx  @obsidiana\_mex  @obsidiana\_mex