Revista del Instituto Electoral del Estado de México. Apuntes Electorales
(ISSN: 1665-0921, e-ISSN: 2448-8585) ■ Año XXIV, núm. 72 (enero-junio 2025)
DOI: https://doi.org/10.53985/ae.v24i72.927 ■ pp. 181-212. Investigaciones

Una propuesta de mejora en la asignación de diputados plurinominales usando índices

A Proposal to Improve the Allocation of Multi-Member Deputies using Indices

Karla Flores Zarur

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
https://orcid.org/0000-0002-5639-1560
karla.zarur@uaslp.mx

Julio César Macías Ponce

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
https://orcid.org/0000-0001-5141-7074
jlmacias@correo.uaa.mx

William José Olvera López

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
https://orcid.org/0000-0001-5383-9051
william.olvera@uaslp.mx

Resumen

En este trabajo realizamos una propuesta de asignación de las diputaciones federales por representación proporcional en el proceso electoral de 2021 en México utilizando el índice de representación absoluta para medir la distancia entre la asignación y el total de votos obtenidos por los partidos. Y planteamos un procedimiento que asigna dipu-

Artículo recibido el 18 de abril de 2024 y aceptado para su publicación el 20 de febrero de 2025. **La dictaminación** de este trabajo fue realizada por evaluadores externos al Instituto Electoral del Estado de México.

BY-NC-ND

Éste es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial- No derivadas (CC BY-NC-ND 4.0 Internacional).

tados plurinominales en cada circunscripción federal en partidos no sobrerrepresentados. Con ello obtenemos una mejor manera de conformar la Cámara de Diputados bajo este índice con un menor número de diputados plurinominales, cambiando la forma de asignación en las circunscripciones.

Palabras clave: sistema electoral, representación proporcional, índices, diputaciones.

Abstract

In this work we make a proposal for the allocation of federal deputies by proportional representation based on the 2021 Mexican legislative election. We use the absolute representation index to measure the distance between allocations and the total amount of votes obtained by parties. Our proposal is a procedure that allocates multi-member deputies in each federal constituency to parties that are not overrepresented. This method results in a better way of assembling the Chamber of Deputies under the index and with a smaller number of multi-member deputies, changing the way that allocations works in constituencies.

Keywords: Electoral System, Proportional Representation, Indices, Deputations.

Introducción

Uno de los campos más discutidos tanto en ambientes científicos como divulgativos dentro de la ciencia política es el análisis de los sistemas electorales. Es bien sabido que aunado a los conocidos factores que caracterizan a los sistemas políticos en general, el sistema electoral no es lo único que determina su funcionamiento. Factores como el número y tamaño de las circunscripciones, el sistema de partidos, la composición política de los parlamentos, entre otros, ayudan a describir el sistema de manera objetiva y general a partir de un marco teórico. Existe una muy amplia literatura al

respecto donde se describen y se discuten los potenciales efectos de dichos factores sobre el sistema político (Nohlen 1991, 1992; Nohlen *et al.*, 1998).

Asimismo, es importante destacar que el contexto político y la cultura electoral influyen de manera importante en el análisis y resultados empíricos de los diferentes sistemas políticos, incluso cuando éstos son sistemas similares, es decir, cuando su constitución y funcionamiento son relativamente parecidos. Este tipo de aspectos conlleva a encaminar las nuevas investigaciones en la materia, partiendo de un contexto político o de una problemática concreta.

Particularmente México presenta ciertas problemáticas que frecuentemente se discuten en ambientes divulgativos de la ciencia política, como conferencias, programas de radio y televisión, etcétera, donde se destaca la problemática de la sobrerrepresentación de los partidos políticos en las cámaras. Así, la evidencia empírica alrededor de esta situación da lugar a una amplia discusión de cómo reparar dicha problemática mediante el cambio de fórmula electoral (Rojas, 2024).

Tomando en cuenta lo anterior, y sabiendo que el análisis de un sistema político completo es complejo y que además implementarlo requiere de cambios constitucionales, este trabajo se enfoca en proponer una contribución enfocándonos únicamente en la fórmula electoral del sistema mexicano, la cual se basa en el principio de representación proporcional (PRP) para la elección de escaños con el propósito de darle representación a fuerzas políticas que, teniendo una captación importante de votos, sus triunfos por el principio de mayoría relativa (PMR) —voto directo, por un candidato— son significativamente menores.

El PRP, que data del 22 de junio de 1963 (Archivo General de la Nación [AGN], 2024) y del cual se publicó la reforma al artículo 54 de la Constitución de 1917, establece que todo partido político que lograra obtener 2.5% de la votación total de las elecciones respectivas contaría con cinco diputados, uno más por cada 0.5% de votos obtenidos, hasta un máximo de 20 diputados. Dicha reforma fue dada a conocer en el *Diario Oficial de la Federación* (Secretaría de Gobernación [Segob], 1963).

Con el paso del tiempo se fueron modificando o actualizando las propuestas de representación proporcional, y así tenemos que, tras la reforma

electoral del 15 de diciembre de 1986 al artículo 52, quedaría conformada la Cámara de Diputados a nivel nacional tal como la conocemos, es decir, 300 diputados por la mayoría relativa y 200 diputados por representación proporcional (Segob, 1986), por lo cual en la actualidad contamos con un sistema mixto que busca que todos los ciudadanos se sientan representados.

Citando a Molina (2000),

> Un sistema es proporcional de acuerdo a su principio de representación cuando se orienta a distribuir los escaños de las fuerzas participantes de modo que estos reflejen su apoyo popular y el parlamento sea a su vez una reproducción de la composición política del electorado.

Vemos que el PRP no cumple con esa consigna. Además, en los congresos locales también podemos encontrar reglas que fijan de manera oportuna el número de escaños a repartir por ambos principios. Actualmente, se considera un umbral de 3.5% como mínimo para que un partido tenga acceso a diputados por el PRP. Sin embargo, los procedimientos vigentes con los que se asignan diputados son muy distantes de reflejar una proporción justa, acorde al porcentaje de votación captada el día de la elección. Como ejemplos y sin pretender hacer juicios de valor sobre algún partido político, podemos observar que en las elecciones de 2015, el Partido Revolucionario Institucional (PRI) captó 31.58% de votos (ya descontando los votos nulos, los no registrados y los votos de los partidos que en ese entonces no alcanzaron el umbral, si no se hiciera tal descuento la captación de votos reales sería de 29.18%) y ganó 156 diputados por el PMR, lo que equivale a un 31.12% de los 500 diputados correspondientes a la LXIII Legislatura; sin embargo, por el principio de representación proporcional se le asignaron 53 diputados más, mientras que al partido Movimiento Regeneración Nacional (Morena), que con 9% de votación a nivel nacional ganó 14 por el PMR, se le asignaron 21 por el PRP. Así podemos analizar procesos electorales locales y federales donde la asignación final es injusta desde la filosofía de la verdadera representación proporcional. Por ejemplo, en la LXV Legislatura, Morena captó 35.32% de votos y el proceso le asignó —por los dos principios— un total de 198

diputados, lo que corresponde a 39.36%. Si bien pareciera que en este caso no es demasiado el porcentaje, sí es pertinente analizar si existe una cantidad óptima —no necesariamente 200— de diputados que mejore la representación proporcional.

Argumentos adicionales en contra del PRP (y del proceso de asignación) los podemos encontrar en ciudadanos, politólogos (Dresser, 2015), comunicadores. Y en las mismas fuerzas políticas se leen y se escuchan propuestas de reducción de diputados plurinominales (otra manera de identificar al PRP) y hay quienes optan por la desaparición de plurinominales. En Macías (2016) se presenta una propuesta basada en teoría de juegos para asignar escaños, y en ella además se propone incorporar al voto nulo como una "fuerza política" capaz de ganar curules (en la práctica disminuir) mediante el porcentaje de voto nulo. Esto último implicaría una reforma constitucional para reconocer a un votante que desecha las opciones disponibles.

En este trabajo proponemos un método inédito que disminuye el número de diputados por el PRP y mejora las desviaciones de la proporción de diputados con respecto a la proporción de votos. En particular, para la actual legislación a nosotros nos bastaría con asignar 59 diputados por el PRP y así mejorar dicha desviación, es decir, con lo que proponemos sólo se tendrían 359 diputados y no 500. No está demás decir que para aplicar está propuesta también se requeriría de una reforma constitucional y en este sentido el trabajo pretende ser una invitación a la reflexión, tendiente a una reforma que mejore las reglas actuales en las que se basa el Instituto Nacional Electoral (INE). Es necesario mencionar que nuestra propuesta requiere como insumo la asignación del INE con el mecanismo vigente hasta ahora y luego procedemos a "corregir" dando una propuesta cuya desviación con respecto a la proporción exacta mejora con respecto a la métrica de Manhattan (Krause, 1973) y disminuye el número de diputados por el PRP.

El trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 explicamos el proceso mediante el cual se determinó la distribución de la Cámara de Diputados por partido político para el periodo 2021-2024 bajo el proceso de asignación que considera el INE, el cual toma en cuenta dentro de sus reglas para asignar diputados tanto el PMR como el PRP. Por su parte, la sección 3 se enfoca en la explicación de la metodología utilizada en este

estudio y se divide en tres subsecciones: en la primera damos una explicación acerca de la herramienta con la cual podemos comparar entre dos asignaciones por el PRP considerando una representación ideal en la Cámara, la segunda muestra la manera en que ordenamos y organizamos los datos para su posterior tratamiento y, finalmente, la tercera subsección explica nuestra propuesta de reformulación del PRP. Posteriormente, la sección 4, concluyendo, exhibe la aplicación de nuestro método para la asignación de diputados para el periodo 2021-2024 y la comparativa mediante el índice de representación absoluta entre la manera en que se realizó y la manera propuesta.

Asignación de diputados por PRP en el proceso 2021

En el *Diario Oficial de la Federación* con folio DOF 01/09/2021 (Segob, 2021), se describe el proceso de asignación de diputados por el principio de representación proporcional para el periodo 2021-2024. En dicha publicación se observa que fueron reconocidos un total de 49 143 523 votos emitidos, de los cuales 1 673 046 fueron nulos y 41 925 para candidatos no registrados y así obtener una votación válida emitida de 47 428 552 votos. En particular se tienen los siguientes datos desglosados por partido político en la tabla 1. En dicha tabla, y a lo largo de todo el documento, se usarán las siguientes siglas para los partidos políticos: PAN (Partido Acción Nacional), PRI, PRD (Partido de la Revolución Democrática), PT (Partido del Trabajo), PVEM (Partido Verde Ecologista de México), MC (Movimiento Ciudadano), Morena, PES (Partido Encuentro Social), RSP (Redes Sociales Progresistas), FXM (Fuerza por México) y finalmente IND (candidaturas independientes).

Tabla 1. Votación efectiva y porcentaje por partido

Partido	Votos	Porcentaje
PAN	8 967 785	18.91
PRI	8 715 191	18.38
PRD	1 792 348	3.78
PT	1 594 635	3.36
PVEM	2 670 677	5.63
MC	3 449 804	7.27
Morena	16 756 189	35.33
PES	1 352 388	2.85
RSP	868 444	1.83
FXM	1 216 780	2.57
IND	44 311	0.09
Total	**47 428 552**	**100**

Fuente: Segob (2021).

En virtud de que los partidos PES, RSP y FXM no alcanzaron 3% de la votación, no se considerarán en el proceso de asignación de representantes plurinominales. Entonces, la votación total emitida —una vez que se restan los votos de los partidos que no obtuvieron 3%, así como los votos nulos y candidatos independientes— fue de 43 946 629 votos.

Ahora se procede al cálculo del cociente natural, que corresponde a dividir la votación nacional emitida entre 200 (número de diputados por el PRP). De esta forma tenemos 219 733.15. La interpretación del cociente natural es que cada diputado por el PRP "cuesta" 219 733.15 votos, y que

será "pagado" con los votos obtenidos por cada partido político. En la tabla 2 se muestra una primera asignación basada en el cociente natural.

Tabla 2. Votación efectiva de partidos que obtuvieron al menos 3 % de la votación, así como el total de diputados que cada partido alcanzó a "comprar"

Partido	Asignación de espacios			
	Operación (Votación/Cociente)			Espacios
PAN	8 967 785	/	219 733.15	40
PRI	8 715 191	/	219 733.15	39
PRD	1 792 348	/	219 733.15	8
PT	1 594 635	/	219 733.15	7
PVEM	2 670 677	/	219 733.15	12
MC	3 449 804	/	219 733.15	15
Morena	16 756 189	/	219 733.15	76
			Total	**197**
			Restan por asignar	**3**

Fuente: Segob (2021).

Como sólo se pueden asignar números enteros de diputados entonces con los "sobrantes" (residuos de la división) se asignarán los tres diputados con una prelación dada por los residuos mayores. Así entonces se obtiene la asignación completa dada en la tabla 3.

Tabla 3. Plurinominales asignados por partido tomando los mayores restos procedentes de la asignación en la tabla 2

Partido	Votos	Votos totales		Diputados por asignar	Total
		Usados	Resto		
PAN	8 967 785	8 789 326	178 459	1	41
PRI	8 715 191	8 569 593	145 598	1	40
PRD	1 792 348	1 757 865	34 483	-----	8
PT	1 594 635	1 538 132	56 503	-----	7
PVEM	2 670 677	2 636 798	33 879	-----	12
MC	3 449 804	3 295 997	153 807	1	16
Morena	16 756 189	16 699 719	56 470	------	76
Total	**43 946 629**	**43 287 430**	**659 199**	**3**	**200**

Fuente: Segob (2021).

Según el proceder del mecanismo de asignación, se debe verificar que se cumplan dos limitantes: la no sobrerrepresentación, que corresponde a que ningún partido político debe de tener, considerando la suma de los dos principios (PMR y PRP), más de 300 diputados ni más de 8% de representantes con respecto a la votación obtenida. Para ello se toma en cuenta la afiliación efectiva, que es tomar al representante elegido como parte del partido político al que estaba afiliado al 21 de marzo de 2021. Se verifica que esto se cumple.

Continuando con el proceso, se describen las asignaciones de los diputados indicados en la última columna de la tabla 3 por partido en las cinco circunscripciones. Una circunscripción electoral es una división del territorio nacional para elegir representantes, en este caso, de representación plurinominal. En el proceso electoral de 2021, la circunscripción 1 incluía

los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora; la circunscripción 2, a los estados de Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas; la circunscripción 3, a los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; mientras que la circunscripción 4 a la Ciudad de México, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala; y la circunscripción 5 a Colima, Hidalgo, Estado de México y Michoacán. Para ello, la votación efectiva por circunscripción se dividirá entre el número de diputados pendientes por asignar y así obtener el cociente natural por circunscripción (el "valor" en votos de cada diputado en cada circunscripción). En la tabla 4 se presentan dichos cálculos, donde la primera columna se refiere al número de circunscripción (con la leyenda *Circun.*), la segunda al total de votos válidos emitidos en ella, la tercera los diputados plurinominales a asignar (con la leyenda *Pluris*) y la última el resultado de dividir la columna 2 entre la columna 3.

Tabla 4. "Valor" en votos de un diputado en cada circunscripción

Circun.	Votos	Pluris	Cociente
1	7 911 300	40	197 783
2	9 445 732	40	236 143
3	9 239 585	40	230 990
4	8 491 762	40	212 294
5	8 858 250	40	221 456
Total	**43 946 629**	**200**	

Fuente: Segob (2021).

Se procede de manera análoga de cuando se asignaron el total de escaños a nivel nacional, pero ahora a nivel circunscripción: esto es, se obtiene cuántos diputados puede "pagar" cada partido en cada circunscripción. Para asignar las 17 diputaciones restantes (luego de las primeras asignaciones), se utiliza el remanente de votos de manera similar a como se hizo en las asignaciones nacionales. Para mayor detalle respecto a estos pasos intermedios consultar el *Diario Oficial de la Federación* (Segob, 2021) referido al inicio de esta sección. Con ello, el resultado final se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Configuración inicial de la LXV Legislatura de la Cámara de Diputados

Partidos	PMR	PMP	Total
PAN	73	41	114
PRI	30	40	70
PRD	7	8	15
PT	30	7	37
PVEM	31	12	43
MC	7	16	23
Morena	122	76	198
Total	**300**	**200**	**500**

Fuente: Segob (2021).

El lector aguzado podría cuestionar la segunda columna de la tabla 5, dado que en la *Gaceta Parlamentaria*, año 24, 5856-I (Cámara de Diputados, 2021) se indica que la Legislatura de 2021 inició con 31 representantes para el PRI y seis para el PRD de mayoría relativa. Esto debido a que la diputación electa del distrito 4 de Zacatecas se le otorgó al PRD, pero

al inicio de la LXV dicha representante se integró al grupo parlamentario del PRI. Nosotros tomamos como referencia la información proporcionada por el *Diario Oficial de la Federación* (Segob, 2021).

Propuesta

En este trabajo proponemos asignar diputaciones plurinominales en cada una de las cinco circunscripciones cuidando la asignación a partidos con sobrerrepresentación en la circunscripción y midiendo la efectividad de la asignación propuesta mediante un índice, lo cual nos permitirá comparar los resultados de nuestras propuestas con la actual llevada a cabo por las autoridades electorales.

Formulación de la herramienta

Dado un número de categorías $n \in \mathbb{N}$ en una población a la que se desea medir su nivel de representación en una muestra, un índice de *representación comparable* (o simplemente, un índice) será una función

$$I: \mathbb{R}_+^n \times \mathbb{R}_+^n \setminus (0,0) \longrightarrow [0,1]$$

Donde, para cualquier índice $I(x,y)$, la entrada x_i indica la cantidad observada dentro de la muestra de la categoría i y la entrada y_i la cantidad que se debería observar en la muestra de la categoría i, esto para todo $i \in \{1,2,...,n\}$. Así, la primera entrada del índice se conocerá como el *vector observado* mientras que la segunda entrada será el *vector ideal*. Adicionalmente, 0 representará al vector $(0,0,...,0)$ en $\mathbb{R}_+^n$. Si, además,

$$x_i \in [0,1] \ \forall i \in \{1,...,n\} \ \text{ y } \ \sum_{i=1}^{n} x_i = 1, \ \text{ o bien } \ y_i \in [0,1] \ \forall i \in \{1,...,n\} \ \text{ y } \ \sum_{i=1}^{n} y_i = 1$$

(ISSN: 1665-0921, e-ISSN: 2448-8585) ■ Año XXIV, núm. 72 (enero-junio 2025)
DOI: https://doi.org/10.53985/ae.v24i72.927 ■ pp. 181-212. Investigaciones

O sea, si las entradas son todas no negativas y la suma de ellas es igual a uno, entonces el vector x o el vector y o ambos se asocian con la proporción o porcentaje de entidades de cada tipo que se tienen en la muestra o que se esperaría observar en la muestra, respectivamente.

El resultado de un índice $I(x,y)$ será un número real entre cero y uno e indicará el grado de representación de los datos observables respecto al ideal. O sea, qué tanto se parece la muestra con lo que se esperaría observar: si $I(x,y) = 0$, la interpretación es que los datos x corresponden de manera idéntica con lo que se esperaría observar, mientras que si $I(x,y) = 1$, se estaría indicando que la muestra x representa de la peor manera a lo que se debería observar. Por ejemplo, el vector ideal de aprobación en una escuela podría representarse con el vector $(1,0)$, que si la primera entrada la asociamos con los alumnos aprobados y la segunda con los alumnos reprobados, este vector indicaría que la escuela quisiera que 100% de los alumnos aprueben. Si en un grupo se observan 45 aprobados y 0 reprobados, $y = (45,0)$, un índice de representación comparable debería ser igual a 0, dado que se observó justamente lo que se quería. Por otra parte, si se hubiese tenido $y = (0,45)$ o sea, los 45 alumnos reprobados, entonces un índice debiera indicar el valor de uno, dado que se observó justamente lo opuesto a lo que se quería observar.

En este trabajo, el índice que proponemos lo llamaremos Índice de Representación Absoluta, denotándolo por sus siglas en inglés ARI (*absolute representation index*), y está dado como:

$$ARI(x,y) = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} \left| x_i^* - y_i^* \right|, \quad \text{con} \quad x_i^* = \frac{x_i}{\Sigma x_j} \quad \text{y} \quad y_i^* = \frac{y_i}{\Sigma y_j} \quad \forall i \in \{1,\ldots,n\}.$$

Donde Σx_j y Σy_j representan la suma de todos los elementos de x y y, respectivamente. La idea detrás de este índice es medir la distancia entre la proporción de datos observada y la proporción que se esperaría observar de cada categoría, para luego tomar la mitad de la suma de estas mediciones. La conversión de los vectores x y y a porcentajes es justamente lo que indican los vectores x_i^* y y_i^*, lo cual es un proceso conocido como *normalización*.

Se toma la mitad de la suma de las distancias para asegurar que el resultado del índice sea un número entre cero y uno.

El índice de representación absoluta en realidad está calculando la mitad de la distancia entre los puntos x^* y y^* usando la métrica de Manhattan. Podría usarse alguna otra métrica, como la métrica euclideana, y por lo tanto se tendría otro índice de representación. Decidimos utilizar la métrica de Manhattan por su facilidad e interpretación. Para mayor información sobre la misma se puede referir al lector a Minkowski (1910), Krause (1973) y para métricas en general a Marsden y Hoffman (1993).

Datos

El artículo 94, párrafo 1, inciso b, de la Ley General de Partidos Políticos establece como causa de pérdida de registro de un partido político el no obtener por lo menos 3% de la votación válida emitida en alguna de las elecciones federales ordinarias para diputaciones, senadurías o presidencia de los Estados Unidos Mexicanos. Con ello, tres de los partidos políticos participantes en la elección, FXM, PES y RSP, no deberían participar en la asignación de diputados plurinominales y procedimos a no tomarlos en cuenta en los datos de la investigación. De la misma manera, removimos la información cualitativa referente a los votos nulos y a los votos por candidatos no registrados. Con ello, y utilizando el Sistema de Consulta de la Estadística de las Elecciones del INE, referente a las elecciones federales y diputaciones plurinominales de 2021, obtenemos el total de votos obtenido por cada partido que podría tener diputaciones por representación proporcional en cada una de las cinco circunscripciones, y se resume en la tabla 6.

Revista del Instituto Electoral del Estado de México. Apuntes Electorales
(ISSN: 1665-0921, e-ISSN: 2448-8585) ■ Año XXIV, núm. 72 (enero-junio 2025)
DOI: https://doi.org/10.53985/ae.v24i72.927 ■ pp. 181-212. Investigaciones

Tabla 6. Total de votos obtenidos por cada partido en cada circunscripción

Partido	Circunscripciones					Total
	1	2	3	4	5	
MC	1 353 662	683 797	536 562	416 031	459 752	3 449 804
PAN	1 588 432	3 135 211	1 211 036	1 771 310	1 261 796	8 967 785
PRD	124 940	174 480	490 995	524 640	477 293	1 792 348
PRI	1 310 084	1 967 292	1 517 965	1 554 495	2 365 355	8 715 191
PT	246 671	264 441	450 105	371 339	262 079	1 594 635
PVEM	290 008	629 622	831 948	375 884	543 215	2 670 677
Morena	2 997 503	2 590 889	4 200 974	3 478 063	3 488 760	16 756 189

Fuente: Segob (2021) e INE.

Consideramos que la tabla 6 contiene a los electores que deberían ser representados dentro de la Cámara de Diputados. Nótese que la tabla 6 es la desagregación de la tabla 4 por partido. Necesitamos conocer el número de diputados de mayoría relativa que obtuvo cada partido en cada una de las circunscripciones, ya que será la base sobre la cual trabajaremos la representación de los votantes. Con los datos del Servicio de Información para la Estadística Parlamentaria de la LXV Legislatura de la Cámara de Diputados (Cámara de Diputados, 2024) y la *Gaceta Parlamentaria*, año 24, núm. 5856-I (Cámara de Diputados, 2021), utilizando los datos por entidad federativa y de acuerdo con la configuración inicial de la Cámara (luego de impugnaciones y resoluciones), se elaboró la tabla 7.

Tabla 7. Total de diputados por mayoría relativa obtenida por cada partido en cada circunscripción luego de impugnaciones y resoluciones

Partido	Circunscripciones					Total
	1	2	3	4	5	
MC	7	0	0	0	0	7
PAN	13	31	4	11	14	73
PRD	0	1	0	4	2	7
PRI	2	11	2	4	11	30
PT	8	4	2	10	6	30
PVEM	4	8	12	4	3	31
Morena	26	7	40	23	26	122
Total	**60**	**62**	**60**	**56**	**62**	**300**

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el *Diario Oficial de la Federación* (Segob, 2021) indica el número de diputados por representación proporcional asignados en cada circunscripción por la autoridad electoral (igualmente, luego de las impugnaciones de algunos partidos y resueltas por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación [TEPJF]) (véase tabla 8). Nótese que la tabla 8 es la desagregación de la columna 3 de la tabla 5 por circunscripción. La suma de las tablas 7 y 8 nos indican el total de diputados en la Cámara por cada partido, el cual será el vector observado del procedimiento actual llevado a cabo por el INE, tanto en cada circunscripción como en la Cámara inicial de la LXV Legislatura.

Tabla 8. Asignación de los diputados plurinominales de acuerdo con el INE

Partido	Circunscripciones					Total
	1	2	3	4	5	
MC	7	3	2	2	2	16
PAN	8	13	5	9	6	41
PRD	1	1	2	2	2	8
PRI	7	8	7	7	11	40
PT	1	1	2	2	1	7
PVEM	1	3	4	2	2	12
Morena	15	11	18	16	16	76
Total	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**200**

Fuente: Elaboración propia con base en Segob (2021).

Metodología

Nuestro objetivo consiste en ofrecer una mejor manera de asignar diputados plurinominales, a partir del porcentaje asociado a la cantidad de votos que obtuvo cada partido. Los partidos susceptibles a este reparto son aquellos que hayan conseguido al menos 3% de los votos totales, tal y como está determinado en la citada Ley General de Partidos Políticos. Además, nuestra propuesta trabajará con las distintas circunscripciones en las que se encuentra dividido el país, dado que éstas se toman en cuenta en la actualidad para la asignación de diputaciones plurinominales.

Explicaremos nuestra idea de nuestra propuesta para una circunscripción mediante el siguiente ejemplo. Considérense tres partidos A, B y C, que lograron obtener al menos 3% de los votos de acuerdo con la tabla 9:

Tabla 9. Una configuración inicial hipotética

	Votos	p_i	MR	pc_i
A	137	45.67%	27	54%
B	89	29.67%	15	30%
C	74	24.66%	8	16%
Total	**300**	**100%**	**50**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

Donde p_i representa el porcentaje de representación que el partido i desea alcanzar en el congreso, y pc_i el porcentaje de diputados ganados por mayoría por el partido i. La columna *MR* indica el número hipotético de diputados por mayoría relativa que el partido obtuvo.

Nuestra propuesta para estrechar la brecha entre los porcentajes consistirá en el siguiente proceso iterativo:

1. Determinar el partido que presente la mayor diferencia entre el porcentaje de votos obtenidos y el porcentaje de diputados asignados por mayoría, es decir

$$\underset{i\in\{A,B,C\}}{\operatorname{argmax}} \{p_i - p_{c_i}\}$$

   Si hay más de un partido, se elegirá alguno de ellos al azar.

2. Asignar un diputado plurinominal al partido establecido en el paso 1.
3. Repetir los pasos 1 y 2 hasta lograr que el índice de representación absoluta en nuestra propuesta sea menor en comparación con la propuesta del INE.

(ISSN: 1665-0921, e-ISSN: 2448-8585) ■ Año XXIV, núm. 72 (enero-junio 2025)
DOI: https://doi.org/10.53985/ae.v24i72.927 ■ pp. 181-212. Investigaciones

Para nuestro ejemplo vemos que

$$\max_{i\in\{A,B,C\}} \{p_i - p_{c_i}\} = \{p_c - p_{c_c}\} = 9.66,$$

por tanto, debemos actualizar nuestra tabla de acuerdo con la asignación de un diputado plurinominal para el partido C, quedando como en la tabla 10.

Tabla 10. Resultado de asignar un diputado al partido menos representado de acuerdo con la tabla 9

	Votos	p_i	MR	pc_i
A	137	45.67%	27	52.94%
B	89	29.67%	15	29.41%
C	74	24.66%	9	17.65%
Total	**300**	**100%**	**51**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

Repetimos nuevamente el proceso y obtenemos que

$$\max_{i\in\{A,B,C\}} \{p_i - p_{c_i}\} = \{p_c - p_{c_c}\} = 9.66,$$

Asignando el diputado al partido C, la asignación queda como en la tabla 11.

Tabla 11. Resultado de asignar un diputado al partido menos representado de acuerdo con la tabla 10

	Votos	p_i	MR	pc_i
A	137	45.67%	27	51.92%
B	89	29.67%	15	28.85%
C	74	24.66%	10	19.23%
Total	**300**	**100%**	**52**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

El lector podrá comprobar que tras ocho iteraciones más, se obtiene el reparto de la tabla 12.

Tabla 12. Resultado de asignar iterativamente ocho diputados más al partido menos representado de acuerdo con la tabla 10

	Votos	p_i	MR	pc_i
A	137	45.67%	27	45%
B	89	29.67%	18	30%
C	74	24.66%	15	25%
Total	**300**	**100%**	**60**	**100%**

Fuente: Elaboración propia.

Revista del Instituto Electoral del Estado de México. Apuntes Electorales
(ISSN: 1665-0921, e-ISSN: 2448-8585) ■ Año XXIV, núm. 72 (enero-junio 2025)
DOI: https://doi.org/10.53985/ae.v24i72.927 ■ pp. 181-212. Investigaciones

Resultados

En esta sección mostraremos los resultados obtenidos para cada una de las circunscripciones, así como el resultado final de la conformación de la Cámara de Diputados bajo nuestra propuesta, luego de aplicar el procedimiento explicado en la sección anterior. Para el caso de la circunscripción 1, los resultados observados y los propuestos se resumen en la tabla 13.

Tabla 13. Propuesta de asignación de diputados plurinominales en la circunscripción 1, junto con la realizada por el INE, con propósito de comparación

Partido	Circunscripción 1				
	MR	**Pluris**	**T. INE**	**Plu N.**	**TN**
MC	7	7	14	2	9
PAN	13	8	21	0	13
PRD	0	1	1	0	0
PRI	2	7	9	6	8
PT	8	1	9	0	8
PVEM	4	1	5	0	4
Morena	26	15	41	0	26
Total	**60**	**40**	**100**	**8**	**68**

Fuente: Elaboración propia.

La segunda columna (MR) muestra el número de diputados que cada partido obtuvo por mayoría relativa, esto es, los que la gente eligió mediante voto directo. La tercera columna (Pluris) indica el número de representaciones plurinominales asignadas por la autoridad electoral bajo el mecanismo actual, mientras que la cuarta columna (T. INE) indica el total de diputados que actualmente tiene cada partido en esa circunscripción. Nótese que, bajo las actuales reglas, se tiene un total de 100 diputados en esta primera circunscripción: 60 por mayoría relativa y 40 por representación proporcional. La quinta columna de la tabla (Plu N.) indica la repartición de diputados por representación proporcional bajo nuestra propuesta: un total de 8. La última columna de la tabla (TN), indica la asignación total de representantes resultado de nuestra propuesta. De nuevo, nótese que bajo nuestra metodología si el número total de representantes es de 68 asignados de acuerdo con la última columna, se obtiene un índice de representación absoluta de 0.1120977, mientras que usando la propuesta actual (T. INE) el índice es de 0.112494. Pudimos encontrar una asignación de sólo 68 diputados (60 por mayoría relativa y ocho por representación proporcional) que representa mejor a los votantes que la asignación oficial. La explicación de cada una de las columnas será la misma para las tablas de las restantes circunscripciones.

En el caso de la segunda circunscripción, encontramos que, con 73 diputados totales, asignados de acuerdo con la última columna de la tabla 14, se logra una mejor representación que la actual de acuerdo con el índice de representación absoluta, ya que esta última tuvo un valor de 0.1624702 mientras que en nuestra propuesta el valor del índice es de 0.1628004.

Tabla 14. Propuesta de asignación de diputados plurinominales en la circunscripción 2, junto con la realizada por el INE, con propósito de comparación

Partido	Circunscripción 2				
	MR	**Pluris**	**T. INE**	**Plu N.**	**TN**
MC	0	3	3	2	2
PAN	31	13	44	0	31
PRD	1	1	2	0	1
PRI	11	8	19	0	11
PT	4	1	5	0	4
PVEM	8	3	11	0	8
Morena	7	11	18	9	16
Total	**62**	**40**	**102**	**11**	**73**

Fuente: Elaboración propia.

Para la tercera circunscripción, bastaron sólo 71 diputados totales (asignados de acuerdo con la última columna de la tabla 15) para obtener un índice de representación absoluta de 0.1876814, el cual es menor que considerando la asignación actual del INE, que es de 0.195287.

Tabla 15. Propuesta de asignación de diputados plurinominales en la circunscripción 3, junto con la realizada por el INE, con propósito de comparación

Partido	Circunscripción 3				
	MR	**Pluris**	**T. INE**	**Plu N.**	**TN**
MC	0	2	2	1	1
PAN	4	5	9	2	6
PRD	0	2	2	1	1
PRI	2	7	9	7	9
PT	2	2	4	0	2
PVEM	12	4	16	0	12
Morena	40	18	58	0	40
Total	**60**	**40**	**100**	**11**	**71**

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la circunscripción 4, encontramos que con una asignación de 75 diputados distribuidos de acuerdo con la última columna de la tabla 16 se tiene un índice de representación absoluta de 0.0986728, menor que el de la asignación del INE, que es de 0.1002239.

Tabla 16. Propuesta de asignación de diputados plurinominales en la circunscripción 4, junto con la realizada por el INE, con propósito de comparación

Partido	Circunscripción 4				
	MR	**Pluris**	**T. INE**	**Plu N.**	**TN**
MC	0	2	2	2	2
PAN	11	9	20	3	14
PRD	4	2	6	0	4
PRI	4	7	11	8	12
PT	10	2	12	0	10
PVEM	4	2	6	0	4
Morena	23	16	39	6	29
Total	**56**	**40**	**96**	**19**	**75**

Fuente: Elaboración propia.

En la circunscripción 5, la asignación realizada por el INE muestra un índice de representación absoluta de 0.1105987, mientras que nosotros proponemos asignar únicamente 71 diputados de acuerdo con la última columna de la tabla 17, lo que proporciona un índice de 0.1096612.

Tabla 17. Propuesta de asignación de diputados plurinominales en la circunscripción 5, junto con la realizada por el INE, con propósito de comparación

Partido	Circunscripción 5				
	MR	**Pluris**	**T. INE**	**Plu N.**	**TN**
MC	0	2	2	2	2
PAN	14	6	20	0	14
PRD	2	2	4	1	3
PRI	11	11	22	6	17
PT	6	1	7	0	6
PVEM	3	2	5	0	3
Morena	26	16	42	0	26
Total	**62**	**40**	**102**	**9**	**71**

Fuente: Elaboración propia.

Ahora mostraremos la distribución final de la Cámara de Diputados bajo nuestra propuesta y la compararemos con la asignación actual. La información se resume en la tabla 18. La segunda columna (MR) contiene el número de diputados obtenidos por voto directo. La columna agrupada Plurinominales muestra, en la columna INE, cómo distribuyó la autoridad electoral a los 200 diputados plurinominales, mientras que la columna Prop indica cómo se asignan los únicamente 59 diputados plurinominales bajo nuestra propuesta. La columna agrupada Totales indica cómo se encuentra actualmente la Cámara de Diputados por partido: en sus 500 representantes actuales (columna INE) y bajo nuestra propuesta (columna Prop). Nótese que con nuestra propuesta sólo se requerirían de 358 diputados totales y no de los 500 que se tienen actualmente.

Revista del Instituto Electoral del Estado de México. Apuntes Electorales
(ISSN: 1665-0921, e-ISSN: 2448-8585) ■ Año XXIV, núm. 72 (enero-junio 2025)
DOI: https://doi.org/10.53985/ae.v24i72.927 ■ pp. 181-212. Investigaciones

Tabla 18. Configuración final de los diputados por mayoría relativa y representación proporcional realizada por la autoridad electoral y bajo nuestra propuesta

Partido	MR	Plurinominales		Totales	
		INE	Propuesta	INE	Propuesta
MC	7	16	9	23	16
PAN	73	41	5	114	78
PRD	7	8	2	15	9
PRI	30	40	27	70	57
PT	30	7	0	37	30
PVEM	31	12	0	43	31
Morena	122	76	15	198	137
Total	**300**	**200**	**58**	**500**	**358**

Fuente: Elaboración propia.

Una pregunta que podría ser de interés es si nuestra propuesta de Cámara representa mejor a los votantes a nivel país que la propuesta de la autoridad electoral. A nivel circunscripción, la respuesta fue sí. Para responder esta pregunta, tomamos como vector ideal el total de votos en el país para diputados, que es justamente la columna Total de la tabla 6. El vector observado para la asignación actual será la cuarta columna de la tabla 18, mientras que el vector observado para nuestra propuesta será la última columna de la misma tabla. Con ello, se obtuvo un índice de representación absoluta para la actual cámara de 0.1015976, mientras que bajo nuestra propuesta que utiliza únicamente 359 representantes, el índice de representación absoluta es de 0.0885473. Con ello, aseguramos que, usando el índice de representación absoluta, nuestra propuesta mejora la representa-

ción tanto a nivel circunscripción como a nivel nacional. Adicionalmente, hacemos notar que nuestra propuesta también cumple que la diferencia entre el porcentaje de votos obtenidos por el partido y el porcentaje de diputados asignados no es mayor a 8%.

Conclusiones

En el presente estudio logramos proponer una forma de mejorar la asignación de diputados en la Cámara, bajo los criterios que establece el uso del índice de representación absoluta. Además, podemos destacar al menos dos importantes ventajas: primero, la población votante está mejor representada, tanto por circunscripción, como a nivel nacional, y el segundo es el ahorro del erario al sólo utilizar una fracción de los diputados plurinominales que normalmente se establecen con el tan cuestionado proceso de asignación actual.

Sin embargo, debemos notar que con nuestra propuesta (RepProp) los partidos MC, PRD y PRI (ver tabla 19) cuyo porcentaje de votación nacional efectiva (%VNE) fue de 7.85, 4.08 y 19.83, respectivamente, fueron "castigados" ya que la representación final que tendrían a nivel nacional sería de 4.47, 2.51 y 15.92%, respectivamente, pero la asignación del INE (REPINE) también sacrifica a los mismos partidos, otorgándoles una representación final, muy similar a nuestra propuesta, a saber, 4.6, 3 y 14%, respectivamente, además obsérvese que el partido más distante —porcentaje de votos y porcentaje de diputados— fue el PRI, mismo que el INE "castiga" (en este caso, la distancia mayor está castigando, pero en otras situaciones podría ser premiada, es decir, la mayor distancia la podría tener un partido con poco porcentaje de votos pero muchos diputados) con casi cinco puntos porcentuales mientras que nuestra propuesta lo hace con cuatro puntos porcentuales aproximadamente. Vale notar que cualquier mecanismo de asignación que se implemente tendrá la restricción de que el número de diputados por partido debe ser entero, situación que evidentemente actúa en detrimento de la representación proporcional ideal.

Tabla 19. Comparación de representación proporcional nacional asignada por nuestra propuesta y por el INE con respecto a la proporción de votación nacional emitida

Partidos	%VNE	RepINE	RepProp
MC	0.0785	0.046	0.04469274
PAN	0.204061	0.228	0.21787709
PRD	0.040785	0.03	0.02513966
PRI	0.198313	0.14	0.15921788
PT	0.036286	0.074	0.08379888
PVEM	0.060771	0.086	0.08659218
Morena	0.381285	0.396	0.38268156

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se desprenden varias interrogantes interesantes respecto de nuestra propuesta. ¿Es posible mejorar siempre el proceso del INE mediante la implementación de nuestro procedimiento, garantizando un menor número de diputados por el PRP de los que establece la ley actual? Esta primera interrogante sugiere la realización de un estudio meramente teórico para establecer las propiedades generales de nuestra propuesta y, posiblemente, las de la propuesta del INE. Cabe mencionar que al adoptar un enfoque teórico sobre esta temática se deben atender, por una parte, las propiedades del mecanismo de asignación y, por otra, las propiedades del índice. El enfoque axiomático para la caracterización de soluciones, que propone la teoría de juegos no cooperativa, podría ser una herramienta útil para establecer dichas propiedades generales de ambas herramientas; sin embargo, es importante observar el impacto del presente trabajo aplicado para posiblemente mejorarlo antes de iniciar con el trabajo teórico.

Por otro lado, se tiene la siguiente interrogante: bajo el mecanismo de asignación propuesto, ¿siempre se garantiza una mejor representación tanto por circunscripción como a nivel nacional? ¿A veces podría lograrse lo uno, pero no lo otro (con un menor número de plurinominales de los establecidos)? Vemos que el camino hacia la construcción de una posible respuesta sigue la pauta de la investigación teórica antes mencionada.

Asimismo, queremos mencionar que los resultados podrían cambiar (o mantenerse) ante el posible cambio del índice de representación absoluta, lo cual sería un área de oportunidad para fortalecer el análisis con base en la medición de la mejora bajo los criterios que se establezcan mediante el uso de un índice diferente.

Finalmente, al margen de las preguntas abiertas alrededor de esta temática, queremos enfatizar una tercera ventaja de nuestra propuesta referente al proceso de asignación mostrado, el cual es fácilmente computable y sencillo de programar sin importar cómo se lleve a cabo la distribución de votos dentro de una población. Esta última característica toma una gran relevancia dentro del ambiente democrático de cualquier sistema político, ya que puede suceder que, al contrario de nuestra propuesta, se muestren soluciones y mecanismos ya caracterizados axiomáticamente, pero sin poder ejecutarse a partir de la información que se arroja después de una elección, o bien, que se necesite un algoritmo complejo.

Fuentes de consulta

Archivo General de la Nación (2024, 12 de febrero). Blog. Recuperado de https://www.gob.mx/agn/es/articulos/las-diputaciones-por-representacion-proporcional-documentos-del-agnmex-explican-su-origen

Cámara de Diputados, LXV Legislatura (2021, 29 de agosto). *Gaceta Parlamentaria,* núm. 5856-I. Recuperado de https://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2021/ago/20210829-I.pdf

Cámara de Diputados, LXV Legislatura (2024, 19 de febrero). Servicio de información para la Estadística Parlamentaria: Integración del Pleno y Comisiones. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/sistema_legislativo_LXV.html

Dresser, D. (2015, 3 de junio). Los partidos nos están pidiendo que decidamos entre el partido de los mentirosos, o el de los pillos [comentario en la página web Denise Dresser, en defensa del voto nulo]. *Aristegui Noticias*. Recuperado de http://aristeguinoticias.com/0306/mexico/denise-dresser-en-defensa-del-voto-nulo-video/

Krause, E. F. (1973). "Taxicab Geometry". *The Mathematics Teacher*, *66* (8), 695-706.

Ley General de Partidos Políticos. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgpp.htm

Macías-Ponce, J. C. (2016). "Los plurinominales: un sistema inconsistente". *Perspectivas: Revista de Análisis de Economía, Comercio y Negocios Internacionales*, *10* (2), 33-43.

Marsden, J. E. y Hoffman, M. J. (1993). *Elementary Classical Analysis*. Macmillan.

Minkowski, H. (1910). *Geometrie der zahlen*. BG Teubner.

Molina, J. E. (2000). *Los sistemas electorales de América Latina* (vol. 46). Instituto Interamericano de Derechos Humanos, Centro de Asesoría y Promoción Electoral.

Nohlen, D. (1991). "Presidencialismo versus parlamentarismo en América Latina". *Revista de Estudios Políticos*, (74), 43-54.

Nohlen, D. (1992). *Sistemas electorales y gobernabilidad*.

Nohlen, D., Picado, S. y Zovatto, D. (2004). "Tratado de derecho electoral comparado de América Latina. *Apuntes Electorales, 4* (16), 103-105.

Nohlen, D., Zovatto, D., Orozco, J. y Thompson, J. (1998). *Tratado de derecho electoral comparado de América Latina*.

Rojas, R. (2024). *Matemáticas electorales sin fórmulas*. Vividus.

Secretaría de Gobernación (1963, 22 de junio). *Diario Oficial de la Federación.* Recuperado de https://dof.gob.mx/index.php?year=1963&month=06&day=22#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación (1986, 15 de diciembre). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4822294&fecha=15/12/1986#gsc.tab=0

Secretaría de Gobernación (2021, 1 de septiembre). *Diario Oficial de la Federación.* Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628464&fecha=01/09/2021#gsc.tab=0

Karla Flores Zarur

Doctora en Ciencias Aplicadas por parte de la Facultad de Ciencias en el área de Matemáticas Aplicadas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Licenciada en Comercio y Negocios Internacionales y Maestra en Economía Matemática por la Facultad de Economía de la UASLP. Profesora de la Facultad de Economía desde 2018 a la fecha. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), nivel candidato. Sus líneas de investigación son la teoría económica, toma de decisiones en teoría de juegos clásica y epistémica, comportamiento racional, subastas, logística, cadenas de suministro. Correo electrónico: karla.zarur@uaslp.mx

Julio César Macías Ponce

Maestro y Doctor en Ciencias con orientación en Matemáticas Aplicadas por el Centro de Investigación en Matemáticas (Cimat). Licenciado en Matemáticas Aplicadas por la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Profesor-investigador de tiempo completo en el Departamento de Matemáticas y Física en la UAA. Miembro del SNII, nivel I. Sus líneas de investigación son optimización, modelación matemática, teoría de juegos y economía matemática. Correo electrónico: jlmacias@correo.uaa.mx

William José Olvera López

Doctor en Ciencias con Especialidad en Matemáticas Aplicadas por el Centro de Investigación en Matemáticas. Profesor de la Facultad de Economía de la UASLP. Miembro del SNII, nivel I. Sus líneas de investigación son teoría de juegos, optimización, probabilidad y estadística y economía matemática. Correo electrónico: william.olvera@uaslp.mx