EL SISTEMA ELECTORAL ESPAÑOL. LA SIMULACIÓN COMO AYUDA PARA EL ESTUDIO DE FÓRMULAS ELECTORALES

Miguel Ángel Galdón Romero

Miguel Ángel Galdón Romero es Licenciado en Informática y Profesor Titular del Dpto. de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha.

SOMOS conscientes de que vivimos en un estado democrático y de que tenemos el derecho de elegir a nuestros representantes, simplemente tenemos que decantarnos por una opción e introducirla en la urna. Normalmente, tras realizar esta simple pero transcendental operación, no nos planteamos preguntas como: ¿Hasta que punto mi voto influirá en la composición del parlamento?, ¿tiene igual valor mi voto independientemente de la circunscripción en la que me encuentre o del partido al que vote?, ¿vale igual mi voto que el de cualquier otra persona?

En estas líneas veremos como la respuesta a estas preguntas es algo más complicada de lo que podría parecer en un principio. Explicaremos las particularidades de nuestro sistema electoral.

INTRODUCCIÓN

Uno de los matices que caracterizan a las democracias parlamentarias es la proporcionalidad a la hora de asignar los escaños en cada circunscripción, en función de los votos, entre todos los partidos que se presenten a unas determinadas elecciones.

La idea fundamental que plantea la democracia parlamentaria es: «Un hombre, un voto», es decir, nadie debe tener mayor influencia que los demás, indistintamente de la provincia en que viva, del partido al que vote... Esta idea que teóricamente parece evidente y de obligado cumplimiento en cualquier democracia, a la hora de llevarla a la práctica nos presenta serios problemas, pues para ello, se tendrían que cumplir ciertos requisitos. Por ejemplo, habría que exigir que cada circunscripción recibiera un número de escaños proporcional a su población y, además, que el reparto de los escaños entre todos los partidos que se presentan por cada circunscripción sea proporcional a los votos obtenidos por cada uno. Como posteriormente veremos esta norma es de imposible cumplimiento ya que normalmente no es posible obtener proporciones exactas al repartir los escaños entre los partidos que concurren por una determinada circunscripción. Al intentar realizar este reparto, nos encontramos con que aparecen unos restos o fracciones de escaño que debemos aproximar a cantidades enteras, es decir no obtenemos proporciones exactas, lo cual nos obliga a utilizar algún método de redondeo o de aproximación lo más proporcional posible para obtener el reparto de escaños. Esto explica la aparición y estudio de multitud de fórmulas electorales.

EL REPARTO DE LOS ESCAÑOS ENTRE LAS CIRCUNSCRIPCIONES

En primer lugar nos encontramos con la cuestión de repartir la capacidad de la cámara entre las distintas circunscripciones. Como sabemos, en España la circunscripción se corresponde con la provincia, esto produce ciertos inconvenientes, ya que existen provincias con un censo muy pequeño frente a otras en las que el censo es mucho mayor. La primera idea lógica que se nos ocurre si tenemos que repartir unos escaños entre unos votantes es hacer este reparto de forma proporcional, es decir, utilizar el denominado Método Proporcional Puro (MPP). Esto, que en principio parecería lo más justo, supondría para algunas circunscripciones con pequeño censo el tener muy poca o ninguna posibilidad de representación en el Congreso: Ceuta proporcionalmente no podría elegir ningún diputado y Soria, Guadalajara, Segovia o Teruel solo elegirían a uno; esto, además del evidente descontento social supondría que en todas las circunscripciones con un solo escaño nos encontraríamos con que cualquier fórmula electoral constituiría un sistema mayoritario.

Para evitar esta situación la legislación española establece que se asignen inicialmente dos escaños a cada circunscripción (1 escaño a Ceuta y Melilla) y que los 248 escaños restantes se repartan proporcionalmente al censo.

El reparto de los 248 escaños restantes se realiza mediante el MPP esto produce algunos efectos indeseables:

- El Método Proporcional Puro, al igual que cualquier método de reparto basado en el cociente electoral, no posee la propiedad de monotonía; esta propiedad asegura que si aumentan los elementos a repartir, los beneficiarios del reparto obtendrán siempre igual o mayor cantidad que percibían antes. El fenómeno contrario es conocido como *Paradoja de Alabama* [6]: en 1881 en Estados Unidos, un método basado en cociente electoral denominado Hamilton asignó al estado de Alabama 8 escaños de 299, este mismo método asignó a Alabama 7 escaños cuando el tamaño de la cámara se aumentó hasta 300 escaños (Texas e Ilinois ganaron un escaño). Un fenómeno como este podría ocurrir en España si aumentara la capacidad del Congreso y se repartiera con el mismo censo.

- Otra consecuencia derivada de este reparto es que se discrimina en exceso a las grandes circunscripciones (Madrid y Barcelona) originando plusvalías ciertamente desorbitadas en el poder de elección de otras circunscripciones: Utilizando el censo de las Elecciones Generales de 1993 encontramos que el voto de un elector censado en Soria tiene prácticamente 4.5 veces más valor que el de otro censado en Madrid o Barcelona, algo que no parece muy «democrático».

Posiblemente la mayoría de los electores de Soria ni siquiera sepan que son los *demócratas* con mayor valor de voto de la nación... Ahora que conocemos la forma en que se reparte la capacidad de la Cámara Baja entre las circunscripciones y las particularidades de este reparto, veamos cómo se reparten dentro de cada circunscripción estos escaños entre los votos que obtienen los partidos que concurren a las elecciones.

EL REPARTO DE LOS ESCAÑOS ENTRE LOS PARTIDOS

Aunque existen muy diversos métodos de reparto nos centraremos en los métodos basados en divisores por ser D'Hont, el método utilizado en España, un caso particular de estos. Posteriormente comentaremos el simulador de procesos electorales que hemos realizado bajo la dirección del Prof. Dr. Victoriano Ramírez González(1) con objeto de analizar algunas de las características, que nos permitan estudiar el grado de bondad de una fórmula electoral, por él propuestas [2].

El origen del problema en el reparto

Como ya se mencionó es imposible obtener proporciones exactas a la hora de repartir los escaños entre los partidos, siempre existirán res-

(1) Victoriano Ramírez González es Catedrático de Universidad del Dpto. de Matemática Aplicada de la Universidad de Granada.

tos fraccionarios en un reparto proporcional, que debemos ajustar a cantidades enteras. Supongamos que en una determina circunscripción debemos repartir 6 escaños entre dos partidos, X con 50.000 votos e Y con 25.000; puesto que X tiene el doble de votos que Y lo normal es asignarle el doble de escaños de tal forma que X obtendría 4 escaños e Y obtendría 2 escaños. Pero ¿qué sucede si el número de escaños a repartir es 5?, podremos repartir 4-1 ó 3-2; en ambos casos estamos primando a uno u otro partido.

Métodos basados en el cociente electoral

Siguiendo con el ejemplo anterior, el MPP, con redondeo por exceso de los restos mayores, obtendría la proporción de escaños que corresponde a cada partido ($X \rightarrow 3.33$, $Y \rightarrow 1.66$) asignando en primer lugar los escaños correspondientes a las partes enteras de las proporciones ($X \rightarrow 3$, $Y \rightarrow 1$) y el resto de los escaños a las partes fraccionarios más altas (Y con 0.66 obtendría el 5 escaño, quedando $X \rightarrow 3$, $Y \rightarrow 2$).

El MPP favorece en el reparto a los partidos menos votados. Normalmente, sobre todo en democracias más o menos noveles, se intenta primar a los partidos mayoritarios ante la gran afluencia de listas poco consolidadas pero que podrían originar una composición del parlamento excesivamente multipartidista que dificultaría la formación de un gobierno estable.

Existe un refinamiento del MPP conocido como método de Proporciones Relativas Iteradas (PRI) [5] que corrige en cierta medida ese favoritismo hacia los partidos poco votados.

Métodos basados en una sucesión de divisores [4]

Las fórmulas basadas en divisores establecen una sucesión creciente de números positivos $0 < d_1 < d_2 < d_3 < \ldots$ denominados divisores. Los votos obtenidos por cada partido son divididos entre los N primeros términos de dicha sucesión, siendo N el número de escaños a repartir, generando una tabla (ver tabla 1) en la que buscaríamos las N mayores cantidades, cada una de éstas hará corresponder un escaño al partido al cual pertenece dicha cantidad.

Veamos un ejemplo: Tomando las elecciones generales de 1993 en la circunscripción de Pontevedra tenemos 8 escaños a repartir entre los únicos 4 partidos que sobrepasaron la barrera mínima del 3% de votos que permite entrar en el reparto.

PP	239286	Votos
PSOE	175307	Votos
BNG	43806	Votos
IU	28948	Votos

Eligiendo como sucesión de divisores la formada por:

$$1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6 < 7 < ...$$

obtendríamos la siguiente tabla.

TABLA 1.

Partido	Votos	$d_1 = 1$	$d_2 = 2$	$d_3 = 3$	$d_4 = 4$	$d_5 = 5$	$d_6 = 6$	...
PP	239.286	239.286	119.643	79.762	59.822	47.857	39.881	...
PSOE	175.307	175.307	87.654	58.436	43.827	35.061	29.218	...
BNG	43.806	43.806	21.903	14.602	10.952	8.761	7.301	...
IU	28.948	28.949	14.474	9.649	7.237	5.790	4.825	...

La anterior sucesión de divisores es la utilizada por la fórmula conocida como D'Hont y utilizada en España. Con este reparto corresponden 5 escaños al PP y 3 al PSOE mientras que BNG e IU no obtienen ningún escaso (siendo las proporciones exactas: PP $\rightarrow$ 3.93, PSOE $\rightarrow$ 2.88, BNG $\rightarrow$ 0.72, IU $\rightarrow$ 0.48), se observa como D'Hont ha primado al partido mayoritario (PP en este caso) en detrimento de la tercera fuerza BNG.

Las sucesiones de divisores que usan fórmulas electorales conocidas son:

TABLA 2.

FÓRMULA	DIVISORES
Imperiali	2, 3, 4, 5, ...
D'Hont	1, 2, 3, 4, ...
St-Lagüe	1, 3, 5, 7, ...
St-Lagüe Mejorada	1.4, 3, 5, 7, ...
Danés	1, 4, 7, 10, ...

Los resultados de aplicar una u otra fórmula pueden ser muy dispares, de hecho Imperiali y D'Hont benefician mucho a los partidos mayoritarios, mientras que St-Lagüe y Danés benefician a los partidos minoritarios.

Aunque éstas son algunas fórmulas conocidas, podemos definir cualquier nueva sucesión de divisores:

Definimos la sucesión de divisores de parámetro A, por:

$$d_{n+1} = n + A \,, \qquad n = 0, 1, 2, 3, \ldots \qquad A > 0 \tag{1}$$

Por tanto, si tomamos valores diferentes de A obtendremos sucesiones de divisores diferentes, y en definitiva, diferentes fórmulas.

Aunque (1) daría lugar a infinitas fórmulas, realmente solo interesan valores de A comprendidos entre 0.5 y 1, teniendo en cuenta que si los divisores se multiplican por un factor positivo p (Cte.) los cocientes quedan divididos por dicho factor, luego los nuevos divisores obtenidos serían equivalentes y el reparto sería el mismo. En general, si $A = q/p$, con $p, q > 0$, los divisores (1) son equivalentes a los que se obtienen como:

$$d_{n+1} = pn + q \,, \qquad n = 0, 1, 2, 3, \ldots \tag{2}$$

De hecho teniendo en cuenta que valores muy próximos de A dan lugar a resultados casi idénticos, en realidad solo hay 7 u 8 valores de A que conduzcan a fórmulas con resultados sensiblemente diferentes.

$$\begin{array}{ll} A = 1/3 & \Leftrightarrow \text{Método Danés} \\ A = 1/2 & \Leftrightarrow \text{St-Langüe} \\ A = 1 & \Leftrightarrow \text{D'Hont} \end{array}$$

En [4] se realiza un estudio profundo del fundamento matemático de la familia de sucesiones de divisores.

La fórmula D'Hont

De acuerdo con la fórmula (1) D'Hont se corresponde a la sucesión cuyo valor de A es 1, cuanto mayor es el valor de A más se beneficia a los partidos mayoritarios, de hecho puede ocurrir que la lista más votada absorba todos los restos de las proporciones correspondientes a las demás listas y redondee varios escaños más de los que proporcionalmente le corresponden. Este fuerte desvío en la proporcionalidad ha supuesto que D'Hont haya sido sustituida en varios países.

En el ejemplo mostrado en el apartado anterior referente a la circunscripción de Pontevedra en las Generales del 93, se puede apreciar como D'Hont otorga 5 escaños al PP con una proporción de 3.93 mientras que deja sin escaño al BNG con 0.72.

En este reparto D'Hont ha violado el Hare Máximo (ver sig. apartado), esta circunstancia ocurrió en las elecciones de 1989 en 8 circunscripciones (Almería, Cádiz, Córdoba, Málaga, Navarra, Pontevedra, Sevilla y Valencia) y en las generales de 1993 lo violó en 4 circunscripciones (Navarra, Pontevedra, Cantabria y Sevilla).

La prima que otorga D'Hont a los partidos mayoritarios es considerada por muchos autores como excesiva, en [3] se propone como una alternativa interesante la fórmula 2/3 ($A = 2/3$ o sus divisores equivalentes 2, 5, 8, 11, ...), que aún manteniendo la prima a las listas más votadas lo hace de una forma más razonable.

La simulación de Procesos electorales

Con objeto de estudiar el comportamiento de distintas fórmulas electorales y obtener resultados, para los que es estrictamente necesaria la simulación al no poder calcularse la esperanza matemática de los mismos, hemos desarrollado un simulador de procesos electorales. Éste en función de los datos de unos determinados comicios genera aleatoriamente nuevas votaciones con unos índices de variación máximos establecidos.

Para cada simulación, el programa realiza el reparto de escaños mediante MPP, PRI y hasta 6 fórmulas de divisores distintas. Además contabiliza las violaciones al Hare máximo y mínimo en que pueda incurrir cada fórmula en cada circunscripción, así mismo se pueden activar todos los emparejamientos que deseemos entre partidos calculando en cada circunscripción cual sería el resultado si se sumaran los votos de los partidos asociados en cada emparejamiento con objeto de comprobar la propiedad subaditiva. Por último, en los resultados nacionales de cada simulación obtiene el Índice de Rose para las distinta fórmulas.

A continuación se explican los distintos parámetros tratados que pueden ayudar en el propósito de estudiar la idoneidad de una u otra fórmula electoral:

HARE MÁXIMO Y HARE MÍNIMO: Si la proporción exacta de escaños correspondiente a un partido en una circunscripción es P, número fraccionario comprendido entre $n < P < n + 1$, siendo n un número entero, entonces diremos que se verifica el Hare máximo y mínimo cuando la fórmula o método electoral asigna a dicho partido n o $(n + 1)$ escaños. Diremos que viola el Hare mínimo si se asigna un nº de escaños menor que n, y por el contrario diremos que viola el Hare máximo si se asigna un número de escaños mayor que $(n + 1)$.

En otras palabras: si, por ejemplo, en una determinada circunscripción a un partido le correspondieran 3.4 escaños el cumplimiento del Hare exigiría que se le asignaran 3 ó 4 escaños pero nunca 2 ó 5 escaños.

SUBADITIVA: Dado un determinado reparto con una fórmula electoral con los siguientes resultados:

$N\,1$ = nº de escaños asignados al partido $P\,1$

$N\,2$ = nº de escaños asignados al partido $P\,2$

Diremos que se cumple la propiedad subaditiva si realizando nuevamente el reparto agrupando los votos de los partidos $P\,1$ y $P\,2$ obtenemos que el número de escaños de $(P\,1 + P\,2) \geq N\,1 + N\,2$. Es decir al unir lo votos de dos o más partidos deberían obtener los mismos o más escaños que obtenían por separado.

ÍNDICE DE ROSE: Por último este índice nos servirá para calcular la proporcionalidad de una fórmula en un determinado reparto.

$$IR = 100 - \tfrac{1}{2}\,\Sigma\,|\ \%\text{ de votos } P_i - \%\text{ de escaños de } P_i\ |$$

IR = Cien menos la suma de las diferencias en valor absoluto, entre los porcentajes de votos y de escaños de cada partido dividido entre dos.

Como es de suponer una fórmula será más proporcional que otra, según este índice, cuanto más se aproxime el resultado de estos cálculos a cien (Método Proporcional Puro), aunque esto no significa necesariamente que sea mejor.

En todo caso, la función de interpretar los resultados de las simulaciones y la obtención de conclusiones será más bien función de matemáticos (o técnicos en politicometría). En el Apéndice I se muestra cual hubiera sido la composición de la Cámara en las elecciones del 89 y 93 según la fórmula utilizada en el reparto.

APÉNDICE I

TABLA 3.

GENERALES '89		FÓRMULAS					
Partido	**Votos**	**MPP**	**PRI**	**St-Lagüe $A = 1/2$**	**$A = 3/5$**	**$A = 2/3$**	**D'Hont $A = 1$**
PSOE	8.115.568	147.85	152	152	158	162	**175**
PP	5.285.972	99.16	106	107	107	105	**107**
CDS	1.617.716	29.36	25	27	23	21	**14**
IU	1.858.588	30.89	25	24	22	22	**17**
CIU	1.032.243	16.91	18	17	18	18	**18**
PNV	254.681	4.82	5	5	5	5	**5**
HB	217.278	4.30	6	6	6	6	**4**
PA	212.687	3.44	4	3	2	2	**2**

GENERALES '89		FÓRMULAS					
Partido	**Votos**	**MPP**	**PRI**	**St-Lagüe $A = 1/2$**	**$A = 3/5$**	**$A = 2/3$**	**D'Hont $A = 1$**
UV	144.924	1.99	2	2	2	2	**2**
EA	136.955	2.78	2	2	2	2	**2**
EE	105.238	1.97	2	2	2	2	**2**
PAR	71.733	1.50	1	1	1	1	**1**
AIC	64.767	1.40	1	2	2	1	**1**
BNG	37.214	0.75	0	0	0	0	**0**
CG	28.477	0.82	1	0	0	0	**0**
Índice de Rose			95.6	95.3	93.6	93.0	89.4

TABLA 4.

GENERALES '93		FÓRMULAS					
Partido	**Votos**	**MPP**	**PRI**	**St-Lagüe $A = 1/2$**	**$A = 3/5$**	**$A = 2/3$**	**D'Hont $A = 1$**
PSOE	9.150.083	143.0	147	149	152	155	**159**
PP	8.201.463	130.8	136	136	136	136	**141**
IU	2.242.615	33.0	26	26	24	22	**18**
CIU	1.165.783	15.8	16	16	16	16	**17**
EAJ-PNV	291.448	4.5	5	5	5	5	**5**
CC	207.077	3.6	4	4	4	4	**4**
HB	206.876	3.4	3	3	3	3	**2**
ERC	186.784	2.6	2	1	1	1	**1**
PAR	144.544	2.4	4	3	3	2	**1**
EA-EUE	129.293	2.1	2	2	2	2	**1**
BNG	126.965	2.1	2	2	2	2	**0**
UV	102.999	1.2	1	1	1	1	**1**
CDS	69.813	1.3	0	0	0	0	**0**
UPCA	54.010	0.9	1	1	0	0	**0**
PA	50.423	0.5	0	0	0	0	**0**
Índice de Rose			95.7	95.4	94.6	93.9	91.5

BIBLIOGRAFÍA

[1] ÁLVAREZ CONDE, E.; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, J. C.: *Código de Derecho Electoral Español*. Ed. Tecnos, 1985.

[2] GALDÓN ROMERO, M. A.: *Simulación de procesos electorales*. «Proyecto Fin de carrera». Dpto. de Matemática Aplicada Universidad de Granada.

[3] RAMÍREZ GONZÁLEZ, V.: *Elecciones en una democracia parlamentaria. Proporcionalidad en la distribución de escaños*. «Proyecto Sur de Ediciones» 1991.

[4] RAMÍREZ GONZÁLEZ, V.: *Fórmulas electorales basadas en sucesiones de divisores*. Rev. Suma nº 7/1991) pp. 29-38.

[5] RAMÍREZ GONZÁLEZ, V.: *Matemática aplicada a la distribución de escaños. Método de reparto P.R.I.* «Rev. Epsilon» nº 6/7 1985.

[6] VILLANI, V.: *Legi Electorali*, «Cultura e Scuola,» nº 101, pp. 175-186, 1987.