
Un sistema electoral ecuánime para el Congreso de los Diputados¹

Victoriano Ramírez González y Ana A. Márquez García

Las posibilidades de formar gobiernos estables, con el sistema electoral propuesto, son similares a las que se tienen con el sistema electoral actual, pero con el sistema propuesto los resultados son mucho más ecuánimes, en el sentido de que dos partidos con similar número de votos obtienen el mismo —o casi el mismo— número de escaños.

Palabras clave: reparto proporcional, reparto biproporcional, sistemas electorales, gobernabilidad, representatividad.

INTRODUCCIÓN

El sistema electoral del Congreso de los Diputados ha sido objeto de debate desde las primeras elecciones y su reforma se ha planteado en muchas ocasiones, pero fue con motivo de las elecciones de marzo de 2008 cuando se hizo con mayor énfasis. De hecho, al inicio de esta legislatura se ha creado una Subcomisión, en la Comisión Constitucional del Congreso, encargada de preparar un informe para una posible modificación de la LOREG. Es previsible que en la reforma se aborden diversos aspectos de la Ley Electoral, tales como el voto de los emigrantes, el voto de los extranjeros residentes en España, las circunscripciones para la elección del Parlamento Europeo, etc. Otro de ellos, de máxima importancia, deberá ser el relativo a la reforma del sistema electoral del Congreso de los Diputados; a él nos referimos en este trabajo.

1. La autora agradece los comentarios y sugerencias a las versiones previas del texto a Iván Llamazares y a los dos evaluadores anónimos de la revista.

Durante unos 30 años de aplicación del sistema electoral para el Congreso, 1977-2008, en cada una de las diez elecciones se han producido grandes desequilibrios, al comparar los votos totales y los escaños totales, en la representación de los partidos medianos y pequeños. La tabla 1 muestra algunos de esos desajustes más recientes.

TABLA 1.
PRINCIPALES DESEQUILIBRIOS EN LAS ELECCIONES 2000-2008

Elección	Partido	Ámbito	Votos	Escaños
2008	IU	Nacional	969.946	2
2008	CiU	C. Autónoma	779.425	10
2008	PNV	C. Autónoma	306.128	6
2008	UPyD	Nacional	306.079	1
2004	IU	Nacional	1.284.081	5
2004	PNV	C. Autónoma	420.980	7
2000	IU	Nacional	1.263.043	8
2000	CiU	C. Autónoma	970.421	15

Los partidos que reciben sus votos concentrados en muy pocas circunscripciones resultan siempre beneficiados al compararlos con los partidos de ámbito estatal similares, en número de votos totales. Así, los partidos denominados nacionalistas han tenido mucha más representación y mucho más poder que los de ámbito estatal con similar número de votos. No significa esto que los partidos nacionalistas estén sobre-representados (Montero y Riera, 2008) sino que obtienen muchos más escaños que los partidos de ámbito estatal con similar número de votos, porque los de ámbito estatal están infra-representados. Una injusticia que debería corregirse con esta reforma.

Cabía esperar que el primer acuerdo de la Subcomisión electoral fuese introducir una pequeña modificación en el artículo 68 de la Constitución, en el sentido de eliminar algunas restricciones, para facilitar la modificación del sistema electoral del Congreso de los Diputados (Ramírez, 2006). Pero no ha sido así, y seguramente no se lleve a cabo ninguna reforma que requiera modificar la Constitución.

Por otra parte, el Gobierno solicitó al Consejo de Estado un informe sobre la reforma de la LOREG. Dicho informe (www.consejo-estado.es/pdf/REGIMEN-ELECTORAL.pdf) estuvo concluido el 24 de febrero de 2009 y en él sólo se contemplan reformas del sistema electoral del Congreso de los Diputados que estén dentro del marco constitucional. En las consideraciones finales de ese informe se afirma que "... el Sistema Electoral del Congreso de los Diputados presenta algunos aspectos que podrían ser susceptibles de mejora, en aras de garantizar la

igualdad de electores y partidos políticos en el proceso electoral y de revalorizar la participación de los ciudadanos en la designación de sus representantes. Asimismo indica que se ha constatado que el peso del voto difiere de manera ostensible en función de la circunscripción en la que se ejerza el derecho de sufragio y que la correspondencia entre el número de escaños y el número de votos de algunas candidaturas electorales presenta desajustes importantes”.

Técnicamente es muy simple disminuir la desigualdad en la representación de los electores causada por la distribución de los escaños a las circunscripciones. Basta reducir la asignación fija inicial de las provincias de dos escaños a sólo un escaño, para que el peso del voto difiera menos de unas circunscripciones a otras. Este cambio no requiere modificar la Constitución y ha sido propuesto en múltiples ocasiones; prácticamente aparece en casi todas las propuestas de reforma del sistema electoral del Congreso de los Diputados.

También es posible conseguir repartos mucho más ecuánimes para los partidos políticos. Para ello es fundamental tener en cuenta el total de votos de los partidos a la hora de calcular su representación. Compatibilizar unos tamaños para las circunscripciones con una distribución de escaños para los partidos se puede conseguir realizando un reparto biproporcional.

La biproporcionalidad es un método de reparto poco conocido, porque fue introducido a finales de los años 80 (Balinski y Demange, 1989), y la mayoría de las publicaciones relativas a ella se han realizado a lo largo de los años 90 y principios del siglo XXI. Su inconveniente es la dificultad para obtener el reparto porque requiere muchos cálculos y, por tanto, no puede hacerse manualmente sino que hay que programarlos en un ordenador. Aun así, ya ha pasado a usarse en elecciones políticas. Concretamente en el cantón suizo de Zurich se aplica el reparto biproporcional desde 2006, y posteriormente se ha establecido en otros dos cantones más (Aargau y Schaffhausen).

Un reparto biproporcional habría sido una solución satisfactoria acorde con la legislación italiana de 2005, donde se determina primero el número de escaños de los partidos y de las circunscripciones electorales, y después se distribuyen los escaños de los partidos entre las circunscripciones. Esta distribución final, para la cual no se ha usado la biproporcionalidad, ha fallado en Italia tanto en las elecciones de 2006 como en las de 2008, dando lugar a un reparto en disconformidad con la legislación electoral italiana (Pennisi, 2006; Pennisi *et al* 2006 y 2009). Otra ocasión en la que la biproporcionalidad habría evitado contradicciones legislativas fue en las reformas de la Constitución y de la Ley Electoral de México de los años 90 (Balinski y Ramírez, 1996 y 1997).

Para aplicar un reparto biproporcional a la elección del Congreso de los Diputados en España hemos de conocer tanto el tamaño de las circunscripciones —que está condicionado por el artículo 68 de la Constitución— como el número total de escaños que deben asignarse a cada partido (sobre el cual no se pronuncia la Constitución). Es decir, antes de asignar los escaños de cada circunscripción, a los partidos políticos que han concurrido en la misma, calcularemos cuántos escaños en total debe recibir cada partido.

Para determinar la representación de los partidos lo más simple sería buscar una proporcionalidad con respecto a sus votos totales. Se conseguiría una altísima proporcionalidad,

pero ello conduciría a una fragmentación del parlamento que dificultaría la formación de gobiernos estables e incluso produciría inestabilidad en el sistema de partidos políticos. Para evitar esa fragmentación podría establecerse una barrera electoral basada en superar cierto porcentaje de votos a nivel nacional, pero en tal caso muchos partidos que tradicionalmente están representados podrían dejar de estarlo.

Por ello, se va a plantear un procedimiento diferente para determinar la representación de los partidos. Es un procedimiento que conduce a un sistema electoral mucho más ecuánime y representativo que el sistema electoral actual, y que favorece la gobernabilidad y la estabilidad del sistema de partidos políticos, sin necesidad de usar ninguna barrera electoral. Ideas similares aparecen desarrolladas en Márquez y Ramírez, 1998; Ramírez *et al.*, 1998 y 2008.

En la propuesta, que se hace aquí, se contemplan todas las sugerencias que figuran en el informe del Consejo de Estado (relativas a la representación de los partidos). El propio Consejo de Estado, en la página 210, sugiere redistribuir una parte de los escaños en función de los restos que no han dado lugar a escaños en las circunscripciones, y entiende que ese procedimiento es constitucional. Por ello, la aplicación del reparto biproporcional también sería constitucional y, para establecer el sistema electoral que se propone en este trabajo, sólo se necesitaría modificar la LOREG.

A continuación se justifica y detalla la propuesta de modificación del sistema electoral del Congreso. También se muestran los resultados que se obtendrían con los datos de las elecciones de 2008 (tablas II, III y IV). Después, en el apartado 3, se hacen algunas consideraciones y se mencionan algunas variantes de la propuesta y, finalmente, en el anexo, se muestran detalles técnicos acerca del procedimiento para calcular repartos proporcionales y biproporcionales.

PROPUESTA DE SISTEMA ELECTORAL PARA EL CONGRESO DE LOS DIPUTADOS DENTRO DEL MARCO CONSTITUCIONAL

Dado que las circunscripciones quedan rigurosamente definidas en el artículo 68 de la Constitución, para concretar la propuesta, que se basa en un reparto biproporcional, sólo se necesita precisar:

1. El tamaño del Congreso, que debe ser entre 300 y 400 diputados.
2. La asignación fija inicial para las provincias y el método para distribuir los escaños restantes entre las 50 circunscripciones provinciales.
3. El método para determinar la asignación total de escaños a los partidos.
4. El método para redondear las fracciones al aplicar la biproporcionalidad.
5. La barrera electoral, caso de que desee reducir la presencia en el Congreso de partidos pequeños.

Tamaño del Congreso: 400 diputados

El tamaño usado desde 1977 ha sido 350, pero a lo largo de estos 30 años la población ha aumentado más de un 50% en España, superando actualmente los 46 millones de habitantes. Por otra parte, países de la UE tales como Francia e Italia (con alrededor de 60 millones de habitantes) tienen 575 y 630 diputados (respectivamente). Por ambas razones, se propone como tamaño del Congreso 400 diputados.

Tamaño de las circunscripciones: un escaño fijo y los 348 usando Sainte-Laguë

Tal y como indica la Constitución, Ceuta y Melilla estarán representadas por un escaño cada una. Las restantes circunscripciones son las 50 provincias, a las que se propone asignar, inicialmente, un escaño a cada una y distribuir entre ellas los 348 escaños que restan en proporción a su número de habitantes usando el método de Sainte-Laguë (llamado también Webster).

La asignación inicial es actualmente de dos escaños a cada provincia, ello da lugar a que el número de habitantes por diputado sea 3,7 veces mayor en unas circunscripciones que en otras (al comparar las provincias más pobladas con las menos pobladas). Al bajar la asignación inicial a un escaño, la relación máxima es 2,7, que se alcanza cuando se comparan Madrid o Barcelona con Soria; para el resto de las comparaciones la relación es menor que 2.

El método de los Restos Mayores es el usado actualmente para distribuir los escaños a las circunscripciones en proporción a su población. Aunque el reparto obtenido aplicando el método de Sainte-Laguë sea en ocasiones idéntico al producido por el método de los Restos Mayores, es preferible el de Sainte-Laguë porque es consistente y no conduce a paradojas (Balinski y Young, 1982). Cuando hay diferencias entre los repartos obtenidos con ambos métodos las diferencias son pequeñas, pero aunque sean pequeñas en esos casos el reparto correspondiente al método de los Restos Mayores es siempre inconsistente.

Así pues, de acuerdo con las poblaciones usadas para determinar el tamaño de las circunscripciones en la elección de 2008, los tamaños obtenidos con el método propuesto (Congreso con 400 diputados, asignación inicial de un escaño y los restantes con Sainte-Laguë), son los que aparecen en la tabla 2.

TABLA 2.

TAMAÑO PROPUESTO PARA LAS CIRCUNSCRIPCIONES

Circunsc.	Habitantes	Repres.	Circunsc.	Habitantes	Repres.
Madrid	6.081.689	48	Castellón	573.282	5
Barcelona	5.332.513	42	Cantabria	572.824	5
Valencia	2.486.483	20	Valladolid	521.661	5

TABLA 2.
TAMAÑO PROPUESTO PARA LAS CIRCUNSCRIPCIONES (CONT.)

Circunsc.	Habitantes	Repres.	Circunsc.	Habitantes	Repres.
Sevilla	1.849.268	15	C. Real	510.122	5
Alicante	1.825.264	15	Huelva	497.671	5
Málaga	1.517.523	13	León	497.387	5
Murcia	1.392.117	12	Lleida	414.015	4
Cádiz	1.207.343	10	Cáceres	411.531	4
Vizcaya	1.141.457	10	Albacete	392.110	4
Coruña	1.132.792	10	Burgos	365.972	4
Asturias	1.074.862	9	Lugo	355.176	4
L. Palmas	1.042.131	9	Salamanca	351.326	4
I. Baleares	1.030.650	9	Ourense	336.926	4
S. C. Tenerife	983.820	9	La Rioja	308.968	3
Pontevedra	947.639	8	Álava	305.459	3
Zaragoza	932.502	8	Guadalajara	224.076	3
Granada	884.099	8	Huesca	220.107	3
Córdoba	792.182	7	Cuenca	211.375	3
Tarragona	757.795	7	Zamora	197.237	3
Girona	706.185	7	Palencia	173.281	2
Guipúzcoa	694.944	6	Ávila	168.638	2
Badajoz	678.459	6	Segovia	159.322	2
Jaén	664.742	6	Teruel	144.046	2
Almería	646.633	6	Soria	93.593	2
Toledo	639.621	6	Ceuta	76.603	1
Navarra	605.876	6	Melilla	69.440	1

Número total de escaños que se asigna a cada partido

El objetivo es conseguir una distribución de escaños para los partidos políticos en el Congreso que sea muy representativa y, además, facilite la gobernabilidad.

REPRESENTATIVIDAD

La idea de representatividad que se usa aquí gira en torno a dos principios:

1. Todo partido que destaque en una circunscripción (bien por ser uno de los más votados o bien porque su cuota sea superior a un escaño) debiera obtener representación en el Congreso, aunque globalmente (es decir en votos totales) obtenga un porcentaje muy bajo de votos (por ejemplo, inferior al 0,5%).

2. Todo partido que reciba una proporción significativa de votos totales debiera obtener representación en el Congreso, aunque en ninguna de las circunscripciones obtenga un porcentaje importante de votos. Por ejemplo, algo menos del 0,5% de los votos totales debían ser suficientes para tener algún representante, ya que un 0,5% (sobre 400 diputados) equivale a una cuota de 2 diputados.

Así, un partido que reciba unos 130.000 votos debiera estar representado en el Congreso, independientemente de que el partido haya obtenido esos votos en una circunscripción electoral o bien los haya obtenido repartidos (de cualquier forma) entre las 52 circunscripciones.

El sistema electoral actual cumple el primero de estos dos requisitos, pero no cumple el segundo; un partido nacionalista, normalmente, obtiene representación con un 0,5% de los votos totales, mientras que algunos partidos de ámbito estatal han quedado extraparlamentarios con más del 1%, incluso con más del 1,75% de los votos totales.

Para conseguir ambos objetivos, en esta propuesta, se asignan 370 escaños a los partidos en dos etapas: la primera en función de sus votos en cada circunscripción electoral (se nota por R1), y la segunda en función de los votos totales, esto es la suma de los votos obtenidos en las 52 circunscripciones electorales (se nota por R2).

R1. Primera asignación a los partidos (*proporcionalidad local*)

Si una de las 50 circunscripciones provinciales tiene tamaño n , se asignan a los partidos, que han participado en ella, los escaños que le corresponderían al aplicar el método d'Hondt para distribuir $n-1$ de sus n escaños. Se asigna un escaño más al partido vencedor en Ceuta y otro al partido vencedor en Melilla. Así pues, 350 de los 400 escaños ya están distribuidos entre los partidos y se ha satisfecho el primero de los principios establecidos para la representatividad.

R2. Segunda asignación a los partidos (*proporcionalidad global*)

Ahora, 20 escaños adicionales a los 350 van a permitir corregir los desequilibrios producidos en R1 entre los diferentes partidos políticos. Para ello, se distribuyen 370 escaños (los 350 ya asignados más los 20 nuevos), en proporción a los votos totales de los partidos usando el método d'Hondt. Ningún partido puede recibir menos escaños de los que le correspondieron en R1. De esta forma se logra el segundo de los objetivos y además el reparto de los 370 escaños conlleva una altísima proporcionalidad entre escaños totales y votos totales de los partidos políticos. Los resultados de R1 y R2 para los datos de las elecciones de 2008 están en la tabla 3 (columnas 4ª y 5ª).

Si R2 fuese la composición final del Congreso se habría dificultado la posibilidad de formar gobiernos estables. Único reparo del que se hace advertencia en el informe del Consejo de Estado. Pero quedan 30 escaños pendientes de asignar a los partidos que son los que permiten recuperar la gobernabilidad a niveles muy similares a los actuales, como se verá más abajo en la asignación R3.

GOVERNABILIDAD

Tal vez sean Israel, Holanda y Eslovaquia los únicos países con un sistema electoral que no incentiva la gobernabilidad. Los demás incentivan a los grandes partidos ya sea de forma directa o indirecta.

Con los sistemas mayoritarios muy pocos partidos consiguen representación y, normalmente, sólo dos de ellos consiguen un número importante de diputados.

Muchos sistemas de representación proporcional tienen gran número de circunscripciones pequeñas (en ellas los resultados son muy similares al de aplicar un sistema mayoritario) y circunscripciones medianas (en las que sólo dos o tres partidos obtienen representación). Éste es el caso del sistema electoral del Congreso de los Diputados de España y también de la mayoría de los países sudamericanos.

Algunos países con circunscripciones grandes introducen una prima explícita para la gobernabilidad. Por ejemplo, Italia tiene un tamaño medio de circunscripción electoral superior a 23 escaños y establece (en su sistema electoral de 2005) que el partido más votado, o la coalición de partidos más votada, recibe el 55% de los escaños.

Finalmente, Alemania se presenta como uno de los países con mayor índice de proporcionalidad (aparentemente sin prima alguna para la gobernabilidad), porque el total de escaños a los partidos es proporcional al total de votos de los mismos. Sin embargo, hay enmascarada una prima a la gobernabilidad en la barrera electoral, ya que para participar en ese reparto se exige obtener el 5% de los votos totales (o haber ganado en al menos tres distritos uninominales). En España, en 2008 el 5% de los votos sólo los superó el PSOE y el PP.

En la propuesta que se presenta en este trabajo prima la gobernabilidad con la distribución de los últimos 30 escaños, de la siguiente forma:

R3. Tercera asignación a los partidos (*prima para la gobernabilidad*)

Se distribuyen entre los partidos los 400 escaños del Congreso (es decir, los 370 ya asignados más los 30 últimos), *en proporción al cuadrado de sus votos totales* (usando d'Hondt), pero cada partido debe recibir al menos los escaños que le correspondieron en R2. No obstante, si antes de asignar la totalidad de los 30 escaños finales, el primer partido obtiene 201 escaños, se continúa distribuyendo los escaños que resten, hasta completar los 400, en proporción a los votos totales (en lugar de usar el cuadrado de los votos totales), sin que ningún partido pierda escaños previamente recibidos.

Al elevar al cuadrado los votos de los partidos, sólo el partido más votado y aquellos partidos que difieran un porcentaje de votos pequeño con el primero reciben escaños en este reparto. Si los dos primeros partidos están casi empatados, en votos, los 30 escaños finales se distribuyen casi por igual entre ambos (será la capacidad negociadora con los partidos medianos y pequeños la que decida cuál de ellos gobierna).

Si el primer partido obtiene una diferencia considerable con respecto al segundo (por ejemplo su porcentaje de votos lo supera en más de cinco puntos), la mayoría de los 30 escaños de la gobernabilidad —incluso todos— los recibe el partido vencedor en votos. No obstante, una vez alcanzado el escaño 201 por el partido vencedor la gobernabilidad está asegurada, por lo que no tiene sentido otorgarle una prima mayor. De ahí que en tal caso se continúe repartiendo los escaños que resten en proporción a los votos totales (en lugar del cuadrado de los votos totales).

Así pues, para las elecciones de 2008, las asignaciones R1, R2 y R3 son las que aparecen en la tabla 3. La asignación total a los partidos es R3, la que aparece en negrita en la última columna.

TABLA 3.

REPRESENTACIÓN DE LOS PARTIDOS EN 2008 CON LA ALTERNATIVA PROPUESTA

Partido	Votos totales	Cuotas	R1.350 escaños	R2. 20 escaños	R3. 30 escaños
			Por provincias	Por votos totales	Gobernabilidad
PSOE	11.289.335	182.48	168	170	194
PP	10.278.010	166.14	152	155	161
IU	969.946	15.68	4	14	14
CiU	779.425	12.60	12	12	12
PNV	306.128	4.95	4	4	4
UPyD	306.079	4.95	1	4	4
ERC	298.139	4.82	4	4	4
BNG	212.543	3.44	2	3	3
CC	174.629	2.82	2	2	2
CA	68.679	1.11	0	1	1
Na-Bai	62.398	1.01	1	1	1
Sumas	24.745.311	400.00	350	370	400

Observaciones:

1. Aparte de los partidos actuales, con el sistema electoral propuesto sólo otro partido más habría entrado en el Congreso en 2008, habría sido CA, que obtendría un diputado.
2. En R3 el único partido político primado con el sistema electoral propuesto habría sido el vencedor, el PSOE. Habría recibido $194-182.48=11.52$ escaños por encima de su cuota. De ellos 5.14 serían a costa del PP, 1.68 a costa de IU, 0.60 a costa de CiU, etc. Con el sistema actual hay varios partidos primados, incluso tres de ellos han recibido una prima porcentual superior a la del PSOE, vencedor de las elecciones.
3. Actualmente el partido vencedor tiene 169 escaños de 350, lo que representa el 48,29% de los escaños del Congreso. Con la alternativa propuesta tendría un porcentaje de escaños algo superior, concretamente el 48,50%.

4. El sistema electoral propuesto origina gran equidad. Los desequilibrios que origina el sistema electoral actual, entre partidos con similar número de votos, han desaparecido con el sistema electoral propuesto. El segundo partido ha pasado de estar primado, con el sistema actual, a pagar parte de la prima del primero (con el sistema electoral propuesto).
5. En el reparto obtenido con el sistema electoral propuesto, no ocurre que un partido tenga muchos más votos que otro pero muchos menos escaños. Como sucede actualmente, por ejemplo, con IU y UPyD al compararlos con CiU y ERC respectivamente.

Método biproporcional

Con el reparto R3 conocemos una de las marginales para el reparto biproporcional, el número de escaños que debe recibir cada partido (última fila de la tabla 3). Previamente se había calculado la otra marginal, el número total de representantes que debe tener cada circunscripción electoral, tabla 2. Sólo queda por determinar el número de escaños que debe recibir cada partido en cada circunscripción electoral, para ello se hace un reparto biproporcional. El método con que redondearemos las fracciones a cantidades enteras en el reparto biproporcional va a ser el de Sainte-Laguë por ser imparcial, de forma que no da ventaja a los candidatos de un mismo partido que pertenezcan a circunscripciones grandes frente a los que pertenezcan a circunscripciones pequeñas, ni viceversa.

La asignación de los escaños de los partidos en las provincias, al aplicar la doble proporcionalidad (reparto biproporcionalidad), es la que aparece en la tabla 4. Las marginales usadas aparecen en **negrita** en la última fila y en la última columna.

TABLA 4.

REPARTO BIPROPORCIONAL. CONGRESO DE 2008

	PSOE	PP	IU	CiU	PNV	UPyD	ERC	BNG	CC	CA	NB	Tot.
Mad.	19	22	3			4						48
Barc.	22	7	3	8			2					42
Val.	9	10	1									20
Sev.	9	4	1							1		15
Alic.	7	8										15
Mál.	7	5	1									13
Mur.	4	8										12
Cád.	5	4	1									10
Vic.	4	2	1		3							10
Coru.	4	4						2				10
Ast.	4	4	1									9
L. Pa.	5	4										9
I. B.	5	4										9
SCT.	4	3							2			9

Un sistema electoral ecuánime para el Congreso de los Diputados

149

TABLA 4.

REPARTO BIPROPORCIONAL. CONGRESO DE 2008 (CONT.)

	PSOE	PP	IU	CiU	PNV	UPyD	ERC	BNG	CC	CA	NB	Tot.
Pon.	4	3						1				8
Zar.	5	3										8
Gra.	4	3	1									8
Cór.	4	2	1									7
Tar.	4	1		1			1					7
Gir.	3	1		2			1					7
Guip.	4	1			1							6
Bad.	3	3										6
Jaén	4	2										6
Alm.	3	3										6
Tol.	3	3										6
Nav.	2	3									1	6
Cas.	2	3										5
Can.	2	3										5
Val.	2	3										5
C. R.	3	2										5
Huel.	3	2										5
León	3	2										5
Llei.	2	1		1								4
Các.	2	2										4
Alb.	2	2										4
Bur.	2	2										4
Lug.	2	2										4
Sal	2	2										4
Our.	2	2										4
La R.	1	2										3
Ála	2	1										3
Guad.	1	2										3
Hues.	2	1										3
Cue.	1	2										3
Zam.	1	2										3
Pal.	1	1										2
Ávi.	1	1										2
Seg.	1	1										2
Ter.	1	1										2
Sor.	1	1										2
Ceu.	0	1										1
Mel.	1	0										1
Total	194	161	14	12	4	4	4	3	2	1	1	400

Barreras electorales. Ninguna

No es necesario establecer ningún tipo de barrera electoral. El método d'Hondt lleva una barrera implícita superior al 5% en las circunscripciones con menos de 20 diputados, por tanto para el reparto R1 de los 350 primeros escaños no se requiere barrera alguna. Para el reparto R2 no se requiere barrera porque son pocos los escaños que se incrementan (20 en esta propuesta) y para R3 tampoco se requiere ninguna barrera electoral porque el propio método excluye del reparto a todos los partidos pequeños y medianos.

COMENTARIOS FINALES

Riesgos de que se produzca una fragmentación del Congreso con el sistema electoral propuesto: menos que con el sistema electoral actual

Los únicos escaños que dan opción a la aparición de nuevos partidos son los 20 del reparto R2. Permiten corregir, como mucho, la falta de representación de millón y medio de votos. Por tanto, si surgen varios partidos de ámbito estatal que reciban dos o tres millones de votos (o más) quedarán infrarrepresentados. Además, hay que tener en cuenta que los grandes partidos también pueden recibir parte de esos 20 escaños, porque exista un desequilibrio entre sus votos totales y los escaños obtenidos en el reparto R1, como ha ocurrido en la simulación con datos de la elección de 2008 (dos escaños fueron al PSOE y tres al PP) y lo mismo habría ocurrido en otras elecciones.

Por tanto, no existe riesgo alguno de que aparezcan ocho o diez partidos de tipo medio, como en la segunda república en España, o hace unas décadas en Italia. Para que ocurriese eso, sería necesario que surgieran partidos nacionalistas muy fuertes en Andalucía, Madrid, Valencia, etc. Pero, en tal caso, el sistema electoral actual los primaría mucho más que el sistema que se ha propuesto.

Estabilidad de los grandes partidos: similar a la actual

La fragmentación de cualquiera de los dos grandes partidos le restaría escaños en el reparto R1 y, posiblemente, dejaría a ese partido sin opciones en el reparto R3. Es decir, la estabilidad de los grandes partidos es similar a la actual.

Voto útil

En la segunda y tercera etapas de asignación de escaños a los partidos se tienen en cuenta los votos totales. En ellas todos los votos de un mismo partido contribuyen de forma

idéntica en la asignación de los escaños a dicho partido. Así pues, con esta propuesta los votos llamados “no útiles” pasan a ser muy pocos y parte de los votos “estratégicos” pasarían a ser emitidos en favor del partido preferido, es decir, se convertirían en “votos sinceros”. Posiblemente tanto PSOE como PP perderían algunos votos.

Coste de los escaños de los partidos

Un buen indicador de la ecuanimidad de un reparto es el coste medio de un escaño para cada partido, definido como el cociente entre los votos totales y los escaños totales de ese partido.

Lo ideal es que esos costes sean iguales para todos los partidos. Evidentemente la igualdad absoluta es imposible. Por otra parte, si la gobernabilidad es uno de los objetivos del sistema electoral propuesto, y precisamente la asignación R3 se hace para primar al partido vencedor, será normal que el coste de los escaños del partido vencedor sea algo inferior al coste del primer partido de la oposición, e inferior a la mayoría de los costes que soportan los restantes partidos. ¿Ocurre eso con el sistema electoral actual? No, basta observar la última columna de la tabla 5.

En la tabla 5 aparecen los costes del sistema propuesto y del actual (dos últimas columnas). Debemos analizar la uniformidad de las cantidades que aparecen en cada una de estas columnas por separado, ya que corresponden a dos tamaños de Congreso distintos.

TABLA 5.

COSTE DE LOS ESCAÑOS CON EL SISTEMA ACTUAL Y CON EL PROPUESTO, EN 2008

Partido	Votos	R. propuesto	R. actual	Coste prop.	Coste actual
PSOE	11.289.335	194	169	58.192	66.801
PP	10.278.010	161	154	63.839	66.740
IU	969.946	14	2	69.282	484.973
CiU	779.425	12	10	64.952	77.942
PNV	306.128	4	6	76.532	51.021
UPyD	306.079	4	1	76.520	306.079
ERC	298.139	4	3	74.535	99.379
BNG	212.543	3	2	70.848	106.272
CC	174.629	2	2	87.315	87.315
CA	68.679	1	0	68.696	-
NA-B.	62.398	1	1	62.398	62.398
Total	24.745.311	400	350	61.863	70.701

El coste es mucho más homogéneo con el sistema electoral propuesto (columna penúltima) que con el sistema electoral actual (última columna), porque el sistema electoral propuesto es mucho más ecuaníme que el actual, ya que ha corregido los desequilibrios que se producen en las asignaciones realizadas, por separado, en cada circunscripción electoral.

Así, el coste medio con el sistema electoral propuesto es 61.863 votos por escaño, y el partido que más varía es CC cuyo coste es 87.315; sin embargo, con el sistema electoral actual el coste medio es 70.701 y el coste para IU es 484.973, para UPyD 306.079, etc. Además con el sistema electoral actual el coste más bajo no corresponde al partido vencedor de las elecciones, el PSOE, sino al PNV, seguido de Na-Bai y del PP, quedando en cuarto lugar el coste de los escaños del PSOE.

Cambios en algunos parámetros de la propuesta

Aunque la propuesta de reforma del sistema electoral se haya concretado en todas las variables del sistema, no tiene que entenderse que esos valores son los únicos posibles. Es evidente que pequeñas variaciones en el número de escaños para R2 o para R3, etc., dan lugar a sistemas electorales con comportamientos muy parecidos al propuesto. En la página web www.ugr.es/local/sistemaelectoral se encuentra un simulador que permite corroborarlo y obtener simulaciones con los datos de las diez elecciones del periodo 1977-2008.

Algunas variantes al sistema electoral propuesto que pueden tener efectos más o menos similares son las siguientes:

1. Es posible asignar dos escaños inicialmente a cada provincia (como hace el sistema electoral actual) y el total de escaños a los partidos varía muy poco o nada, pero las grandes circunscripciones pierden representación y las pequeñas vuelven a estar sobrerrepresentadas.
2. Es posible disminuir (o aumentar) el número, 20, de escaños usados en R2, pero si disminuye sensiblemente no serán suficientes para corregir los desequilibrios que afectan a los pequeños y medianos partidos de ámbito estatal, como los producidos a lo largo de las diez elecciones celebradas desde 1977.
3. Es posible disminuir (o aumentar) el número, 30, de escaños usados para la gobernabilidad. Si se disminuye sensiblemente será más difícil formar gobiernos estables, mientras que si se aumenta se facilita más la gobernabilidad.
4. Es posible usar sólo 350 escaños como tamaño del Congreso (como en la actualidad), o cualquier otro valor comprendido entre 300 y 400.
5. Es posible establecer una barrera electoral para dificultar la entrada en el Congreso de los partidos pequeños de ámbito estatal. En tal caso, la barrera debería consistir en una disminución lineal a todos los partidos en el total de sus votos para el reparto R2.

Por ejemplo, el resultado de introducir en la propuesta de sistema electoral los cambios siguientes:

- disminuir los votos totales en 30.000 de cada partido para la asignación R2,
- usar 30 escaños para la corrección de desajustes de R1, que se hace en R2,

- usar 30 escaños para fortalecer la gobernanza (en R3),
- y un tamaño de Congreso de 350 diputados es el que aparece en la tercera columna de la tabla 6.

TABLA 6.

RESULTADOS CON UNA VARIANTE DEL S.E. PROPUESTO

Partido	Cuotas	Variante del S.E. propuesto	S.E. actual
PSOE	159.68	171	169
PP	145.37	142	154
IU	13.72	12	2
CiU	11.02	10	10
PNV	4.33	4	6
UpyD	4.33	3	1
ERC	4.22	3	3
BNG	3.01	2	2
CC	2.47	2	2
CA	0.97	0	0
Na-Bai	0.88	1	1
Sumas	350.00	350	350

En este caso, al restar 30.000 a los votos totales de cada partido para R2, un partido que no hubiese recibido ningún escaño en R1 necesita alrededor de 90.000 para obtener un escaño en R2. De ahí que CA no obtenga representación, y UPyD sólo aumente dos escaños que junto con el recibido en R1 por Madrid son los tres que aparecen en la tabla 6.

Por el contrario, el efecto es muy diferente si se opta por una reforma del sistema electoral actual basada en: aumentar el tamaño del Congreso a 400 escaños, disminuir de la asignación inicial a las provincias a un escaño y sustituir el método d'Hondt por uno imparcial, como el de Sainte-Laguë o el de los Restos Mayores (para asignar los escaños de cada circunscripción a los partidos). Nadie podría poner en duda la constitucionalidad de ese cambio, pero el mismo tipo de desequilibrios que origina el sistema electoral actual se volvería a producir y la formación de gobiernos estables tendría una dificultad mucho mayor. Los resultados para los partidos políticos de aplicar el método de Sainte-Laguë a los datos electorales de 2008, con los tamaños para las circunscripciones que aparecen en la tabla 2, son los que aparecen en la tabla 7.

TABLA 7.

RESULTADOS CON DATOS DE 2008 CAMBIANDO D'HONDT POR SAINTE-LAGUË. ASIGNACIÓN INICIAL DE UN ESCAÑO A CADA PROVINCIA

Partido	Cuotas	Sainte-Laguë en cada provincia
PSOE	181,74	178
PP	165,46	172

TABLA 7.

RESULTADOS CON DATOS DE 2008 CAMBIANDO D'HONDT POR SAINTE-LAGUË. ASIGNACIÓN INICIAL DE UN ESCAÑO A CADA PROVINCIA (CONT.)

Partido	Cuotas	Sainte-Laguë en cada provincia
IU	15,61	11
CiU	12,55	14
PNV	4,93	7
UPyD	4,93	2
ERC	4,80	6
BNG	3,42	2
CC	2,81	4
CA	1,11	0
Na-Bai	1,00	1
Cha	0,62	1
NC-CCN	0,61	1
U. per Illes	0,41	1
Sumas	400,00	400

Observaciones:

1. Como era de esperar, los resultados para IU y UPyD son mejores que los obtenidos con el sistema electoral actual. Ello no quiere decir que siempre consigan una proporcionalidad similar a la obtenida en este caso entre votos totales y escaños totales, ya que se pueden ganar o perder varios escaños por tener varios restos, en las cuotas provinciales, un poco mayores que 0,5 o bien un poco por debajo de 0,5. Esto supone una aleatoriedad en los resultados globales.
2. Los resultados de sumar 52 repartos suelen dar lugar a algún desajuste en la representación global de los partidos. En este caso se vuelve a repetir una diferencia de cinco escaños entre PNV y UPyD, cuando técnicamente estaban empatados en votos. Asimismo UPyD recibe muchos menos escaños que ERC y CC a pesar de que tiene más votos.
3. La aleatoriedad en los restos también ha hecho que el partido vencedor sea uno de los perjudicados en el reparto. Pero tanto PP como PSOE tenderían a bajar con respecto a los resultados que aparecen en la tabla 7, porque algunos de los votos recibidos han sido fruto de la idea de voto útil que cambiaría en muchas circunscripciones de tipo medio si se estableciese este cambio en el sistema electoral.
4. Favorece la presencia de un mayor número de partidos de ámbito autonómico. Además de los tres nuevos partidos Cha, NC-CCN y U. per les Illes, se habría quedado a las puertas de conseguir un escaño EA (por la provincia de Guipúzcoa).
5. Posiblemente la formación de gobiernos y su continuidad a lo largo de una legislatura sería más difícil que con el sistema electoral actual.

Referencias

- Balinski, M. L. y Young H. P. 1982. *Fair Representation: Meeting the Ideal of One Man One Vote*, Yale University Press, New Haven, CT.
- Balinski, M. L y Demange, G. 1989. "An axiomatic approach to proportionality between matrices", *Mathematics of Operations Research* 14: 700-719.
- Balinski, M. y Ramírez, V. 1996. "A case study of electoral manipulation: The Mexican Laws of 1989 and 1994", *Electoral Studies*, 15: 203-217.
- Balinski, M. y Ramírez, V. 1997. "The Mexican Laws: 1996 version", *Electoral Studies*, 16(3): 329-340.
- Márquez, M. L. y Ramírez, V. 1998. "The Spanish Electoral System. Proportionality and Governability", *Annals of Operation Research*, 88: 45-59.
- Montero, J. R. y Riera, P. 2008. *Informe sobre la Reforma del Sistema Electoral*, Madrid, p. 39.
- Pennisi, A. 2006. "The Italian Bug: A Flawed Procedure for Bi-Proportional Allocation", *Mathematics and Democracy. Recent Advances in Voting Systems and Collective Choice*, Ed. Simeone y Pukelsheim, Springer-2006:151-166.
- Pennisi, A.; Ricca, F. y Simeone, B. 2006. "Bachi e buchi della legge elettorale italiana nell'allocazione biproporzionale di seggi", *Sociologia e Ricerca Sociale*, 79: 55-76.
- Pennisi, A.; Ricca, F. y Simeone, B. 2009. "Una legge elettorale sistemáticamente errónea", *POLENA* 2: 65-72.
- Ramírez, V. 2006. "Limitaciones constitucionales que afectan a la elección del Congreso de los Diputados. Posible modificación del artículo 68 de la Constitución y reparto a dos niveles", *Revista de Derecho Político*, 67: 13-37.
- Ramírez, V.; Márquez, M. L. y Pérez, R. 1998. "Proporcionalidad y bonificación al partido vencedor", *El Sistema Electoral a debate: Veinte años de rendimiento. CIS y Parlamento de Andalucía*, I: 101-128.
- Ramírez, V.; Martínez, J. y Márquez M. 2008. *Propuesta de Modificación del Sistema Electoral del Congreso de los Diputados*. Universidad de Granada.
- Pukelsheim F. the BAZI Program for the biproportional allotment. <http://www.uni-augsburg.de/bazi/pseudoCode.html>.
- <http://www.consejo-estado.es/pdf/REGIMEN-ELECTORAL.pdf> Informe del Consejo de estado de 24 de Febrero de 2009.

ANEXO

Repartos proporcionales y repartos biproporcionales

REPARTOS PROPORCIONALES

En un reparto proporcional de escaños a los partidos políticos *siempre* hay que multiplicar por un mismo número los votos de todos los partidos (en eso consiste la proporción), y fijar un criterio de redondeo, de las cantidades obtenidas, para aproximarlas por números enteros. Análogo si se trata de un reparto de escaños a las circunscripciones en proporción al número de habitantes para determinar los tamaños de las mismas.

Ejemplo:

Supongamos que en una circunscripción electoral de tamaño 9 han participado tres partidos políticos y han obtenido los resultados siguientes: partido A 57.000 votos, partido B 26.200 votos y partido C 6.800 votos; si hay que asignar los 9 escaños en proporción a los votos, cualquier método reparto proporcional que se desee usar se basa en multiplicar los votos por un factor y aplicar un criterio para redondear las fracciones. Veamos algunos de ellos.

Reparto con diferentes métodos:

- Si se usa d'Hondt (el redondeo es al entero por defecto), entonces un multiplicador válido, para que los redondeos por defecto sumen 9, es 0.00012.
(57.000, 26.200, 6.800) * 0.00012 = (6.84, 3.14, 0.82)
con lo cual los redondeos d'Hondt son (6, 3, 0)
- Si se usa Sainte-Laguë (el redondeo es al entero más próximo), entonces un multiplicador válido, para que los redondeos al entero más próximo sumen 9, es 0.000096.
(57.000, 26.200, 6.800) * 0.000096 = (5.43, 2.52, 0.65)
con lo cual los redondeos sainte-Laguë son (5, 3, 1)
- Si se usa el método de los Restos Mayores el factor es fijo, $9/90.000=0.0001$ (escaños a repartir dividido por el total de votos). Estas cantidades se denominan cuotas. Se asigna a cada partido la parte entera su cuota y, después, un escaño más a cada partido con mayor resto hasta completar los 9.
(57.000, 26.200, 6.800) * 0.0001 = (5.70, 2.62, 0.68)
Con lo cual el reparto RM es (6, 2, 1).

Para los métodos de divisores (d'Hondt, Sainte-Laguë, etc.) existen otros algoritmos equivalentes para obtener el reparto. La tabla de cocientes es el más conocido. Tanto el

método de encontrar el multiplicador para el reparto, como la construcción de la tabla de cocientes son dos algoritmos muy fáciles de hacer a mano.

REPARTO BIPROPORCIONAL. UN EJEMPLO CON DOBLES RESTRICCIONES

Supongamos una elección en la que participan tres partidos políticos (P_1 , P_2 y P_3) en cuatro circunscripciones y obtienen los votos que aparecen en la tabla 8.

TABLA 8.
EJEMPLO DE VOTACIÓN EN 4 CIRCUNSCRIPCIONES

	P_1	P_2	P_3	Totales
C_1	97.500	90.000	116.250	303.750
C_2	123.750	79.200	105.000	307.950
C_3	75.000	62.625	52.500	190.125
C_4	52.500	105.000	37.500	195.000
Totales	348.750	336.825	311.250	996.825

Supongamos que los tamaños de las cuatro circunscripciones son: C_1 7 escaños, C_2 7 escaños, C_3 5 escaños y C_4 6 escaños. Finalmente, supongamos que el número total de escaños, de cada partido, debiera ser proporcional a sus votos totales. En este ejemplo, aplicando d'Hondt, serían: P_1 9 escaños, P_2 8 escaños y P_3 8 escaños.

Entonces el problema de reparto con las dos restricciones marginales queda reflejado en la tabla 9.

TABLA 9.
ASIGNAR 25 ESCAÑOS CON DOBLE RESTRICCIÓN

	P_1 , 9 escaños	P_2 , 8 escaños	P_3 , 8 escaños
C_1 , 7 escaños	97.500	90.000	116.250
C_2 , 7 escaños	123.750	79.200	105.000
C_3 , 5 escaños	75.000	62.625	52.500
C_4 , 6 escaños	52.500	105.000	37.500

Sería fácil distribuir los escaños de cada fila con la restricción correspondiente a esa circunscripción. Por ejemplo, usando Sainte-Laguë los multiplicadores y los repartos son los que aparecen en la tabla 10. Los 7 escaños de la primera circunscripción quedan así: 2 corresponden a P_1 , 2 corresponden a P_2 y 3 corresponden a P_3 . Análogo para las demás.

TABLA 10.

REPARTO CORRECTO PARA LAS CIRCUNSCRIPCIONES
(CONSIDERAMOS LOS VOTOS DIVIDIDOS POR 10.000)

	P1, 9 escaños	P2, 8 escaños	P3, 8 escaños	Multiplicadores
C ₁ , 7 escaños	2	2	3	0.25
C ₂ , 7 escaños	3	2	2	0.23
C ₃ , 5 escaños	2	2	1	0.28
C ₄ , 6 escaños	2	3	1	0.30
Totales	9 correcto	9 incorrecto	7 incorrecto	

El resultado obtenido es correcto para las cuatro circunscripciones, pero no es correcto para el partido P₂ ni para P₃. El partido P₂ ha recibido un escaño de más, y el partido P₃ un escaño de menos.

Igualmente, sería fácil aplicar Sainte-Laguë por columnas y obtener un reparto en el que los tres partidos reciban el número de escaños establecido. Es decir, cumplir las restricciones por columnas. El reparto correspondiente y los multiplicadores para aplicar Sainte-Laguë aparecen en la tabla 11.

TABLA 11.

REPARTO CORRECTO PARA LOS PARTIDOS
(CONSIDERAMOS LOS VOTOS DIVIDIDOS POR 10.000)

	P1, 9 escaños	P2, 8 escaños	P3, 8 escaños	Totales
C ₁ , 7 escaños	3	2	3	8 incorrecto
C ₂ , 7 escaños	3	2	3	8 incorrecto
C ₃ , 5 escaños	2	1	1	4 incorrecto
C ₄ , 6 escaños	1	3	1	5 incorrecto
Multiplicadores	0.26	0.23	0.28	

Pero ahora el reparto obtenido no verifica la restricción para ninguna de las cuatro circunscripciones.

La cuestión planteada y resuelta por M. Balinski/G. Demange en 1989 fue ¿existirán unos multiplicadores para las filas y otros para las columnas, de forma que aplicados ambos multiplicadores simultáneamente, los redondeos sean correctos tanto para los partidos como para las circunscripciones? La respuesta fue afirmativa.

Es decir, para cualquier problema con esa doble restricción (las marginales por filas y las marginales por columnas), es posible encontrar unos multiplicadores por filas y otros por columnas que conducen a un reparto correcto de los escaños. A la técnica correspondiente se le denomina reparto biproporcional. Por ejemplo, en la tabla 12 se muestran unos multiplicadores, y el reparto correspondiente, para el problema planteado en la tabla 9.

TABLA 12.

REPARTO BIPROPORCIONAL PARA LOS DATOS DE LA TABLA 9
(CONSIDERAMOS LOS VOTOS DIVIDIDOS POR 10.000)

	P1, 9 escaños	P2, 8 escaños	P3, 8 escaños	Multiplicadores
C ₁ , 7 escaños	2	2	3	0.830
C ₂ , 7 escaños	3	2	2	0.663
C ₃ , 5 escaños	2	1	2	0.820
C ₄ , 6 escaños	2	3	1	1.000
Multiplicadores	0.305	0.29	0.358	

Es fácil comprobar que el reparto es correcto; por ejemplo, el multiplicador para el partido P₁ es 0.305 y el multiplicador para C₁ es 0.830, por tanto si los votos de P₁ en C₁ (esto es 9.7500, que ya están divididos por 10000) los multiplicamos por esos dos multiplicadores obtenemos: $9.7500 \cdot 0.305 \cdot 0.830 = 2.46821$ que redondeado al entero más próximo (método de Sainte-Laguë) obtenemos 2, como aparece en la tabla 12.

Contrario a lo que ocurre con un reparto proporcional, el reparto biproporcional no es sencillo de hacer a mano, pero hay un algoritmo fácil de entender que se puede programar para encontrar los multiplicadores que conducen al reparto biproporcional.

Por ejemplo, en la tabla 12 es correcto el reparto para todos los partidos pero no lo es para ninguna circunscripción, porque las dos primeras han recibido un escaño de más cada una y las dos últimas un escaño de menos.

Para que alguna de las dos primeras circunscripciones pierda un escaño, en favor de la tercera o de la cuarta, bastará con multiplicar por un mismo número todos los votos de los tres partidos en ambas circunscripciones y volver a repartir por columnas. Evidentemente hay que reducir los votos de las dos primeras circunscripciones, por lo que el multiplicador tiene que ser menor que la unidad. Es posible calcular entre qué valores se tiene que encontrar dicho multiplicador, para que alguno de los partidos políticos deje de recibir un escaño en una de las dos primeras circunscripciones electorales y pase a recibirlo en la tercera o la cuarta. En nuestro ejemplo se puede comprobar que multiplicando por $k_1=0.85$ (que equivale a disminuir homogéneamente los votos de todos los partidos en las circunscripciones primera y segunda en un 15%), entonces P₁ recibe sólo 2 escaños en C₁ y otros 2 escaños en C₄. El reparto para los partidos P₂ y P₃ no cambia. De esta forma, para las circunscripciones primera y cuarta ya es correcto el reparto.

Pero la circunscripción segunda continúa recibiendo un escaño de más, y la tercera un escaño de menos. Ahora basta multiplicar todos los votos de la circunscripción segunda por $k_2=0.98$ (que previamente habían sido multiplicados por $k_1=0.85$) y al efectuar el reparto para los partidos el resultado también es correcto para las cuatro circunscripciones. Porque el tercer partido pierde un escaño en la circunscripción C₂ y lo gana en la C₃. El reparto biproporcional ha concluido.

En la práctica el reparto biproporcional no se obtiene de manera tan simple como en el ejemplo anterior, porque suele haber muchas más circunscripciones electorales y más partidos políticos y porque al reducir los votos de una circunscripción, que ha recibido escaños en exceso, el escaño que pierde puede pasar a una circunscripción que estaba correcta.

El proceso anterior puede programarse en un ordenador y obtener el reparto biproporcional. Pero, en general, la obtención de un reparto biproporcional no es tan simple como en este ejemplo, porque suelen existir muchas más circunscripciones electorales y muchos más partidos políticos. Además a lo largo de los sucesivos reescalados pueden surgir empates que involucran a más de un partido para que una circunscripción disminuya un escaño y otra lo gane.

Otro algoritmo para obtener la misma solución consiste en reescalar alternativamente las filas y las columnas de la tabla de votos. Este método de obtención del reparto biproporcional se encuentra programado en el software libre BAZI programado por el grupo dirigido por F. Pukelsheim (www.uni-augsburg.de/bazi/pseudoCode.html) que permite obtener la solución tanto si se usa, para redondear, el método de Sainte-Laguë como si se usa cualquier otro.

Presentado para evaluación: 26 de abril de 2009

Aceptado para publicación: 7 de junio de 2010

VICTORIANO RAMÍREZ GONZÁLEZ, Universidad de Granada

vramirez@ugr.es

Catedrático en Matemática Aplicada desde 1986. Su investigación inicial es en análisis numérico, y en la década de los años 90 empieza a ser simultaneada con la investigación en sistemas electorales, siendo éste el campo principal de investigación en los últimos años. En sistemas electorales ha publicado libros, capítulos de libros y artículos en revistas como *Electoral Studies*, *Annals of Operation Research*, *Mathematical Social Science*, entre otras. Es Director de GIME (Grupo de Investigación en Métodos Electorales) a través del cual impulsa el diseño de sistemas electorales en torno a la idea de conseguir alta representatividad, gobernabilidad y equidad en la representación de los partidos políticos.

ANA A. MÁRQUEZ GARCÍA, Universidad de Jaén

amarquez@ujaen.es

Es doctora en Farmacia y profesora titular de Química-Física. Su investigación principal es en el campo de la química-física, no obstante colabora habitualmente con el grupo de sistemas electorales en la recopilación y procesamiento de datos electorales.