
Un método para distribuir los escaños del Parlamento Europeo entre los Estados miembros de la UE

*Victoriano Ramírez González,
Antonio Palomares Bautista
y M.^a Luisa Márquez García **

En este trabajo se presenta un método para distribuir los escaños del Parlamento Europeo entre los Estados de la Unión Europea, teniendo en cuenta las restricciones establecidas en el artículo I-20 del proyecto de Constitución Europea. El método propuesto puede aplicarse a la composición actual de la UE, y también si varía el número de estados, o las poblaciones de los mismos. Se basa en ajustar las cuotas de cada país de forma que verifiquen las limitaciones constitucionales y que sus redondeos al número entero más próximo constituyan un reparto de los escaños del Parlamento.

Palabras clave: Parlamento Europeo, Constitución Europea, representación proporcional, proporcionalidad decreciente, ajuste de cuotas.

I. INTRODUCCIÓN

El Parlamento Europeo es la institución que más se asemeja al Congreso de los Diputados de cualquier país democrático (pero con diferencias importantes). El Parlamento Europeo ejerce conjuntamente con el Consejo la función legislativa y la función presupuestaria, así como determinadas funciones de control, y es el encargado de elegir el Presidente de la Comisión. Su tamaño ha ido creciendo con las sucesivas ampliaciones de la UE, pero la Constitución lo limita para el futuro a un máximo de 750 miembros.

* Los autores desean agradecer a la Junta de Andalucía por su apoyo a través del grupo FQM-191, que nos permite sufragar parcialmente los gastos de nuestra investigación en representación proporcional y elección social. Agradecemos a los evaluadores anónimos por las sugerencias realizadas que han permitido una mejora del trabajo.

El número de escaños del Parlamento Europeo hay que distribuirlo entre los Estados de la UE en función de la población. Tradicionalmente la distribución de los escaños del Parlamento Europeo no ha seguido unos criterios de *proporcionalidad*, como suele suceder cuando se distribuyen los escaños del Congreso de un país entre las circunscripciones del mismo, sino que en la UE los países pequeños han estado sobrerrepresentados respecto a los grandes. Por ejemplo, Luxemburgo tiene actualmente seis escaños (los mismos que en legislaturas anteriores), cuando su cuota exacta es inferior a uno. Por otra parte, países con diferencias importantes en su población han recibido igual número de representantes. Francia, Reino Unido e Italia tienen igual número de representantes, cuando sus poblaciones son sensiblemente diferentes (antes de la unificación, la República Federal de Alemania también solía recibir igual número de escaños que esos tres países).

¿Cómo se ha determinado en cada legislatura la asignación de escaños a los Estados del Parlamento Europeo? Mediante negociación.

Evidentemente, la negociación no es un mecanismo a adoptar de manera indefinida. De hecho, la propia Constitución Europea indica que el Consejo Europeo debe adoptar una decisión que fije la composición del Parlamento Europeo. Parece lógico que tal decisión contenga una fórmula que determine la distribución de los escaños a los Estados miembros. Dicha fórmula debe ser válida para asignar los escaños a los Estados actuales, y debe ser válida también si varía el número de países de la EU, o la población de los mismos.

No se trata de una fórmula común a otros problemas de asignación de escaños a las circunscripciones [7] *, pues la Constitución Europea ha establecido unos criterios que fuerzan una *desproporcionalidad*. Tal vez, una desproporcionalidad algo similar a la ocasionada en las negociaciones para el reparto actual y los repartos anteriores.

El objetivo de este trabajo es analizar con precisión las limitaciones constitucionales y, como consecuencia, proponer un método para asignar los escaños del Parlamento Europeo a los Estados de la UE. Esto se lleva a cabo en las secciones II y III. El método que proponemos, denominado **parabólico**, se desarrolla en el apartado IV y allí, en la tabla 1, se muestra el reparto de los 732 escaños a los 25 Estados actuales de la UE. A continuación, en la tabla 2 del apartado V, se muestran los repartos, con el método parabólico, de un parlamento con 750 escaños y varias posibles ampliaciones de la UE.

Por último, en el apartado VI, se dan algunas consideraciones matemáticas con respecto al método parabólico.

Abordamos el problema de la proporcionalidad decreciente como el de obtener un *ajuste cóncavo de las cuotas* que al ser redondeadas con un método proporcional impliquen un reparto acorde con la Constitución. Es decir, la proporcionalidad decreciente se consigue con el ajuste de las cuotas. Para los redondeos se usa el método de Webster

* Los números entre corchetes corresponden a las referencias bibliográficas.

de asignación proporcional por ser el único método consistente monótono e imparcial [1]. El método de Webster, que en adelante lo denotaremos por W, aproxima cada fracción por el número entero más próximo.

II. LIMITACIONES EN LA CONSTITUCIÓN EUROPEA Y DISPOSICIONES TRANSITORIAS

La Constitución Europea [4] de octubre de 2004 recoge, en el artículo I-20, que el Parlamento Europeo estará compuesto por ciudadanos de la Unión y que el número de parlamentarios no excederá de 750. Además la representación tendrá proporcionalidad decreciente y cada Estado miembro debe recibir un mínimo de seis diputados y un máximo de 96.

Asimismo la Constitución ha previsto la representación de Rumanía y/o de Bulgaria si se adhieren a la Unión antes de que el Consejo Europeo apruebe la composición del PE. En tal caso, Rumanía estará representada por 36 eurodiputados y Bulgaria por 18, con lo que el Parlamento tendría 786 hasta el final de la legislatura 2004-2009.

El término *proporcionalidad decreciente* es un concepto reciente que no responde a una fórmula concreta de asignar los escaños, sino a una limitación según la cual los Estados con menos habitantes reciben menos representantes que los Estados con más habitantes, pero los Estados con menos habitantes reciben más representantes que los que proporcionalmente les corresponden, y los Estados más poblados reciben menos representantes que los que proporcionalmente les corresponden [2, 6]. No obstante hay que matizar esta afirmación, pues dicha de esa forma no es completamente cierta porque, sea cual sea el método de asignación de escaños, siempre existirán Estados con población similar, pero uno más poblado que otro, que reciben igual número de escaños. Entendemos el concepto *proporcionalidad decreciente* como un ajuste de cuotas donde *la cuota ajustada de un país con más población es mayor que la de otro de menos población, pero menor que su cuota exacta y viceversa, es decir, la cuota ajustada de un país con menos población es menor que la de otro con más población, pero mayor que su cuota exacta.*

Lógicamente, al redondear estas cuotas ajustadas con un método, puede ocurrir que un país con menos población resulte perjudicado y otro con más población, beneficiado. Esto es inevitable, por ejemplo, supongamos que las cuotas exactas de dos países son: 10,2 para A y 32,8 para B, y que las ajustadas son 10,4 y 32,6, entonces si los redondeos se realizan con el método de Webster (que es imparcial) o con el método de Jefferson (que beneficia a los grandes) la respuesta en este caso es la misma A: 10 escaños y B: 33 escaños. El país pequeño ha recibido menos escaños de su cuota exacta y el grande más de su cuota exacta, pero el reparto cumple la proporcionalidad decreciente, porque en el reajuste de cuotas el país más pequeño creció de 10,2 a 10,4, mientras que el país grande decreció de 32,8 a 32,6.

III. AJUSTE DE CUOTAS PARA UN REPARTO CON PROPORCIONALIDAD DECRECIENTE

Dadas las poblaciones de los n estados $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ y el tamaño H del PE, la cuota exacta, x_i , correspondiente a un país cuya población es p_i vale $x_i = \frac{p_i H}{T}$ siendo T el número total de habitantes de la UE. Podemos ordenar las cuotas exactas, por ejemplo de menor a mayor: $x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq \dots \leq x_{24} \leq x_{25}$, para los 25 Estados actuales de la Unión. Así, x_1 corresponde a Malta y x_{25} a Alemania.

Para formular matemáticamente las restricciones constitucionales vamos a definir una función de ajuste de las cuotas, $A(x)$, que verifique las restricciones constitucionales y cuyos valores $A(x_i)$, redondeados por el método W, $[A(x_i)]_W$, sumen H . Para ello, vamos a exigir a la función de ajuste las siguientes propiedades:

1. *Crecimiento*

$$x < y \text{ implica que } A(x) < A(y)$$

Es decir, si las cuotas exactas de dos estados son x e y verificando $x < y$ entonces las correspondientes cuotas ajustadas deben verificar la misma relación.

2. *Acotaciones*

Por otra parte, si las cuotas exactas de todos los países se encuentran en un intervalo $[0, M]$ ha de verificarse:

$$6 \leq [A(x)]_W \leq 96, \text{ para todo valor de } x \text{ del intervalo } [0, M].$$

Con lo cual se garantizan los límites mínimo y máximo de escaños que puede recibir un país.

3. *Concavidad*

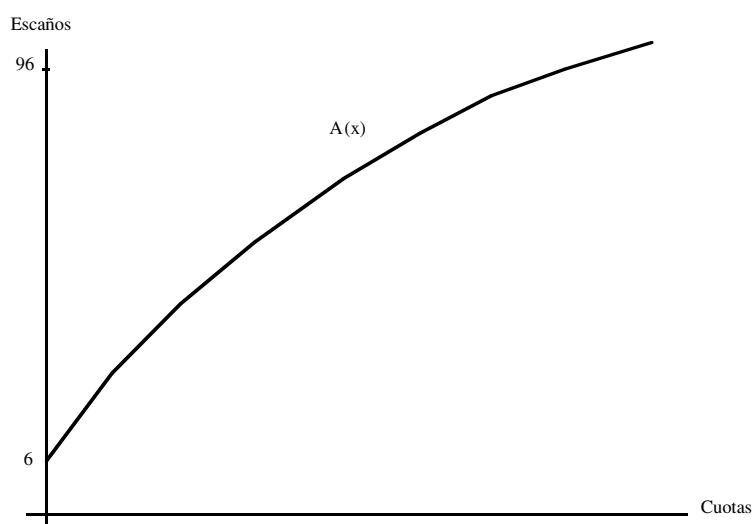
Las cuotas significan la proporcionalidad exacta, es decir, la función de ajuste $A(x) = x$ (cuya gráfica es la bisectriz del primer cuadrante, una recta de pendiente 1), corresponde a la proporcionalidad exacta, mientras que la ausencia total de proporcionalidad es asignar a todos los estados igual número de representantes, corresponde a la función $A(x) = c$ (función constante, por tanto, con pendiente 0). Así pues, en tercer lugar, cabe interpretar que el concepto *proporcionalidad decreciente* implica usar una función $A(x)$ cuya pendiente es decreciente o, al menos, no creciente.

La pendiente de una función en un punto es el valor de la derivada en ese punto. Cuando la función crece, su derivada debe ser positiva, y cuando decrece, su derivada debe ser negativa.

La función de ajuste debe tener una pendiente (o sea derivada) positiva, con valores entre 0 y 1 que corresponden a los casos de ausencia total de proporcionalidad y proporcionalidad exacta.

Si debe cumplirse el principio de proporcionalidad decreciente, la pendiente de $A'(x)$ debe decrecer, o sea, la derivada de $A'(x)$, que es $A''(x)$, debe ser negativa, o al menos, no puede ser positiva, esto es $A''(x) \leq 0$.

Las funciones que cumplen $A''(x) \leq 0$ se llaman cóncavas, así pues $A(x)$ debe ser creciente, cóncava y respetar las acotaciones. La gráfica siguiente muestra un ejemplo de tal función:



Por tanto, en caso de usar una función de ajuste que se pueda derivar dos veces vamos a exigir:

$$A''(x) \leq 0, \text{ para todo } x \in [0, M].$$

Si $A(x)$ fuese rectilínea a trozos, las sucesivas pendientes de la poligonal serían cada vez menores.

Evidentemente, las posibilidades para elegir funciones de *ajuste de cuotas* que verifiquen las limitaciones anteriores son infinitas (aunque el número de repartos diferentes a que conducen es finito). Tratamos de elegir funciones de ajuste lo más simples posible.

El ajuste más simple es el rectilíneo, es decir, el que usa una función de ajuste de cuotas del tipo $A(x) = a + bx$ (cuya gráfica es una línea recta). Si, a partir de las poblaciones actuales de los 25 Estados miembros de la UE, consideramos el ajuste rectilíneo

que al país más pequeño le hace corresponder seis escaños y al país más grande 96, obtenemos la función $A(x) = 5.565 + 0.68x$ y los redondeos, con el método W, correspondientes a las cuotas de los 25 países son:

6-6-6-7-8-8-9-10-11-11-11-11-14-15-17-17-17-17-18-23-47-51-68-71-71-96

Estos números suman sólo 635, cantidad inferior al tamaño actual de PE.

Es posible realizar ajustes rectilíneos de cuotas cuyos redondeos sumen 732, que es el tamaño actual del PE, pero tales ajustes asignan más de seis escaños a los países menos poblados. El ejemplo siguiente muestra dos de ellos.

Ejemplo. Ajustes rectilíneos de cuotas para $H = 732$.

$A_1(x) = 10.44 + 0.64x$ conduce a los siguientes redondeos con W:

11-11-11-12-12-13-14-15-16-16-16-19-20-21-21-21-21-22-27-50-53-70-72-72-96

$A_2(x) = 23.95 + 0.18x$ conduce a los siguientes redondeos con W:

24-24-24-24-25-25-25-25-25-26-26-26-27-27-27-27-27-29-35-36-41-41-41-48

Con el primero de estos dos ajustes Alemania recibe 96 escaños, pero los Estados pequeños reciben al menos 11 escaños, cuando su cuota es inferior a seis (incluso inferior a uno para varios de ellos, como se observa en la tabla 1) y la Constitución sólo obliga a asignarle seis.

El segundo ajuste conduce a un reparto menos proporcional aún, ya que Alemania sólo recibe el doble de escaños que Malta cuando la cuota exacta de Alemania es unas 207 veces mayor que la de Malta. Ahora bien ambos ajustes verifican las tres propiedades establecidas anteriormente (crecimiento, acotaciones y concavidad), por tanto, parece razonable forzar una nueva restricción a la función de ajuste, orientada a evitar dar más representación a los Estados muy pequeños. Veámosla.

4. Minimizar el valor de $A(0)$

Vamos a exigir, a ser posible, que

$$A(0) = 5.5$$

Ya que 5.5 es el menor valor de A , en cero, que garantiza (al menos) seis escaños a un país por pequeño que sea cuando se redondea con el método W. Con ello se trata de no aumentar más la desproporcionalidad establecida en la Constitución a favor de los países muy pequeños.

Usando ajustes rectilíneos hemos visto que, con las poblaciones de los 25 Estados actuales, sólo es posible encontrar una función de ajuste que verifique este último criterio si $H \leq 635$. Por tanto, forzar *un ajuste rectilíneo es muy restrictivo*.

Sin embargo, un ajuste del tipo $A(x) = a + bx + cx^2$ (que denominamos parabólico), es más flexible porque dispone de un parámetro más que el rectilíneo, y permite para la situación actual repartos con proporcionalidad decreciente que asignen seis escaños al país más pequeño y 96 al más poblado. Además, como mostraremos más adelante, permite usarlo de manera análoga frente a futuras ampliaciones de la UE.

Con objeto de cumplir las cuatro restricciones definidas anteriormente, la función de ajuste A debe ser creciente, cóncava y de la forma $A(x) = 5.5 + bx + cx^2$ con $A(M) < 96.5$, donde M es la cuota del país más poblado (así, al ser $A(M)$ menor que 96.5, W le asigna 96 o menos escaños al país más poblado).

IV. EL MÉTODO PARABÓLICO

Entendemos por método parabólico, para un reparto con proporcionalidad decreciente, el que usa una función de ajuste de cuotas del tipo $A(x) = a + bx + cx^2$, con $A(x)$ verificando las propiedades 1, 2, 3 (del apartado anterior) y $A(0)$ tiene el menor valor posible que verifique $A(0) \geq 5.5$. La gráfica de esa función de ajuste es una parábola si el coeficiente c es diferente de cero y una recta si $c = 0$.

Fijado un tamaño H para el PE, que sea compatible con el número n de Estados, esto es $6n \leq H \leq 96n$, **siempre es posible encontrar una función de ajuste de las cuotas de tipo parabólico para distribuir los H escaños**. Además tanto para la situación actual, como ante posibles ampliaciones de la UE, dicha función también verifica $A(0) = 5.5$.

Para aplicar el método parabólico, consideramos la recta

$$r(x) = 5.5 + \frac{90.5}{x_n} x$$

que vale 5.5 en cero y que al país con mayor cuota exacta le hace corresponder el valor 96.

A continuación procedemos de la siguiente forma:

- i) Si se verifica que $\sum_{i=1}^n [r(x_i)]_W = H$ (caso poco probable), entonces la función de ajuste es $A(x) = r(x)$. Es decir, si al redondear (con el método W) las cuotas ajustadas con la función $r(x)$ hemos distribuido exactamente H escaños, entonces el reparto obtenido es el definitivo. En este caso la función de ajuste ha sido $A(x) = r(x)$.
- ii) Si se verifica que $\sum_{i=1}^n [r(x_i)]_W > H$ es posible disminuir el numerador, 90.5, de $r(x)$, para obtener una nueva, $r_1(x)$, que verifique $\sum_{i=1}^n [r_1(x_i)]_W = H$. Entonces la función de ajuste es $A(x) = r_1(x)$. Tanto en este caso como en el anterior ha sido suficiente un ajuste rectilíneo de cuotas para realizar el reparto.

- iii) Si se verifica que $\sum_{i=1}^n [r(x_i)]_w < H$ siempre existe al menos una función de ajuste del tipo $A(x) = a + bx + cx^2$, con $a \geq 5.5$, que para el país más grande da el mismo ajuste que la recta $r(x)$ y verifica $A'(x) \geq 0$ y $A''(x) \leq 0$, $\forall x \in [0, M]$ para la cual $\sum_{i=1}^n [A(x_i)]_w = H$. Entre todas las funciones de ajuste que verifican las condiciones anteriores tomamos una que corresponda al parámetro $a = 5.5$ y si no existe ninguna solución para este valor de a , tomamos la que corresponda al valor más pequeño posible de dicho parámetro. Para los 25 Estados actuales y para ampliaciones de los mismos existe solución con $a = 5.5$.

La solución con el método parabólico es muy sencilla de obtener en los tres casos.

TABLA 1.

<i>País</i>	<i>Habitantes</i>	<i>Cuota x</i>	<i>C. Ajust A(x)</i>	<i>Parabólico Pa-25</i>	<i>Actual</i>
Alemania	82.536.700	132,92	96,00	96	99
Francia.....	59.630.100	96,03	78,89	79	78
Reino Unido	59.328.900	95,54	78,63	79	78
Italia.....	57.321.000	92,31	76,83	77	78
España	41.550.600	66,91	61,04	61	54
Polonia.....	38.218.500	61,55	57,33	57	54
Holanda	16.192.600	26,08	29,55	30	27
Grecia	11.018.400	17,74	22,20	22	24
Portugal	10.407.500	16,76	21,31	21	24
Bélgica.....	10.355.800	16,68	21,24	21	24
Rep. Checa	10.203.300	16,43	21,01	21	24
Hungría	10.142.400	16,33	20,92	21	24
Suecia	8.940.800	14,40	19,16	19	19
Austria.....	8.067.300	12,99	17,87	18	18
Dinamarca	5.383.500	8,67	13,84	14	14
Eslovaquia.....	5.379.200	8,66	13,83	14	14
Finlandia	5.206.300	8,38	13,57	14	14
Irlanda	3.963.600	6,38	11,67	12	13
Lituania	3.462.600	5,58	10,90	11	13
Letonia.....	2.331.500	3,75	9,15	9	9
Eslovenia.....	1.995.000	3,21	8,63	9	7
Estonia.....	1.356.000	2,18	7,63	8	6
Chipre	715.100	1,15	6,63	7	6
Luxemburgo	448.300	0,72	6,21	6	6
Malta	397.300	0,64	6,13	6	5
Total.....	454.552.300	732	730,17	732	732

Ajuste parabólico para el tamaño $H = 732$ y los 25 Estados actuales.

En este caso la recta de partida es:

$$r(x) = 5.5 + 0,68x,$$

y se tiene

$$\sum_{i=1}^n [r(x_i)]_W = 634$$

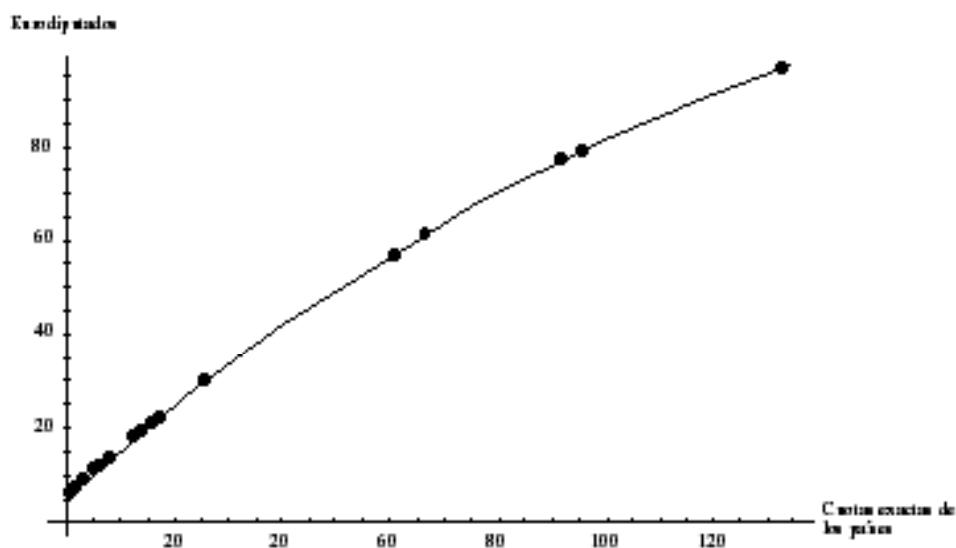
La suma de los redondeos es 634, por lo tanto, estamos en el tercer caso. Todas las parábolas del tipo $A(x) = 5.5 + bx + cx^2$ que ajustan la cuota de Alemania a 96 tienen pendiente en ese punto comprendida entre 0.371 y 0.375, y son funciones de ajuste válidas (todas ellas dan idénticos redondeos y suman 732). Por ejemplo, una de ellas es

$$A(x) = 5.5 + 0.9813x - 0.00226x^2$$

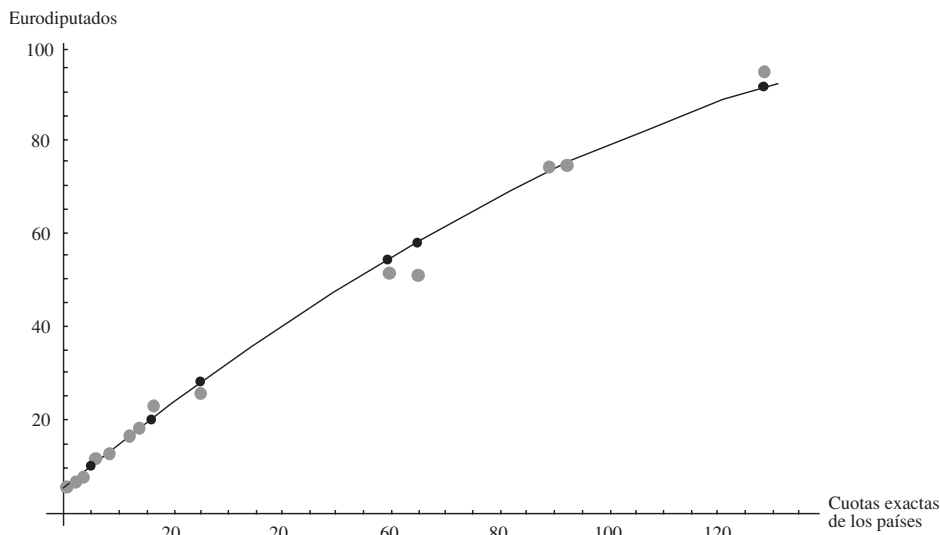
Para los 25 Estados de la UE, la tabla 1 muestra las cuotas exactas para el tamaño de PE $H = 732$, las cuotas ajustadas con la función anterior, la asignación que corresponde a cada país con el método parabólico (en negrita) y la asignación actual.

La gráfica A muestra la parábola de ajuste de cuotas y el reparto con el método parabólico. La gráfica B muestra el reparto parabólico (puntos pequeños) y el reparto actual (puntos grandes).

A. REPARTO CON EL MÉTODO PARABÓLICO (PUNTOS)
Y PARÁBOLA DE AJUSTE DE CUOTAS (GRÁFICA). $H = 732$



B. REPARTO CON EL MÉTODO PARABÓLICO (PUNTOS PEQUEÑOS), REPARTO ACTUAL (PUNTOS GRANDES) Y PARÁBOLA DE AJUSTE DE CUOTAS (GRÁFICA). $H = 732$



V. APLICACIÓN DEL MÉTODO PARABÓLICO ANTE AMPLIACIONES EN LA UE

Vamos a suponer que el tamaño del PE se fija en el máximo permitido, $H = 750$, y vamos a considerar las siguientes ampliaciones de la UE actual, esto es, de la UE-25:

- UE-25 + Bulgaria + Rumanía, (notada por UE-27).
- UE-25 + Bulgaria + Rumanía + Croacia, (notada por UE-28).
- UE-25 + Bulgaria + Rumanía + Croacia + Turquía (notada por UE-29).

Los tres repartos correspondientes aparecen en la tabla 2, en ella se recoge el reparto actual (en la tercera columna, con $H = 732$), los repartos correspondientes a las tres ampliaciones descritas anteriormente aparecen en las columnas cuarta, quinta y sexta (con $H = 750$). Finalmente, en la séptima columna mostramos la cuota exacta para la posible UE de 29 Estados. Las funciones de ajuste de cuotas usadas han sido las siguientes:

$$A_{27}(x) = 5.5 + 0.9124x - 0.00158x^2$$

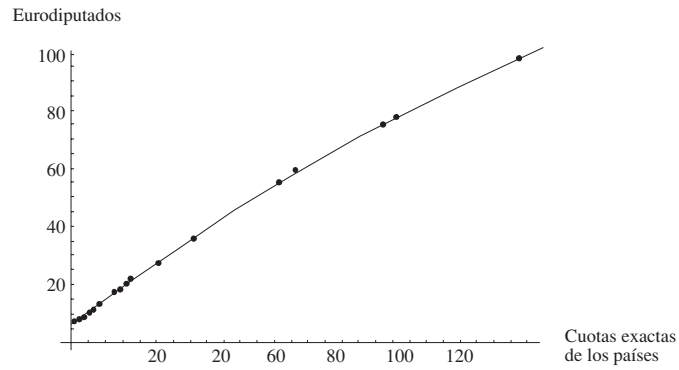
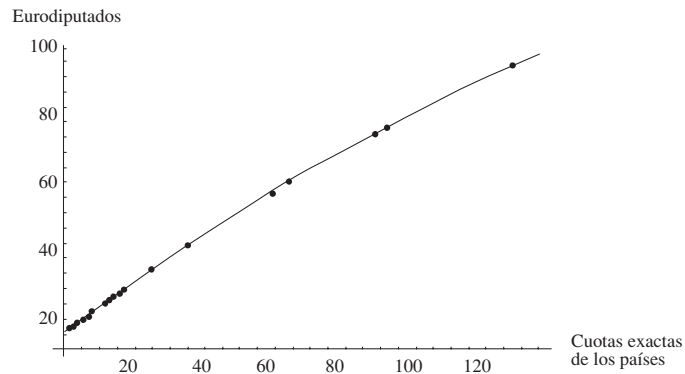
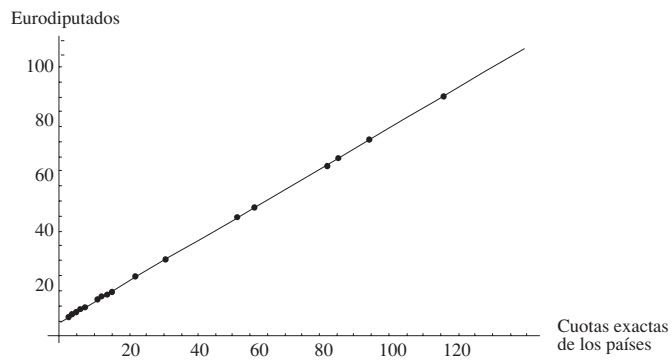
$$A_{28}(x) = 5.5 + 0.891x - 0.00138x^2$$

$$A_{29}(x) = 5.5 + 0.788x$$

TABLA 2.

<i>Estado</i>	<i>Habitantes</i>	<i>Actual</i>	<i>Pa-27</i>	<i>Pa-28</i>	<i>Pa-29</i>	<i>Cuota-29</i>
Alemania.....	82.536.700	99	96	96	93	111,23
Turquía	66.500.000	—	—	—	76	89,62
Francia	59.630.100	78	76	75	69	80,36
Reino Unido	59.328.900	78	76	75	69	79,95
Italia	57.321.000	78	74	73	66	77,25
España.....	41.550.600	54	58	57	50	56,00
Polonia	38.218.500	54	54	53	46	51,50
Rumanía	22.000.000	—	35	35	30	30,46
Holanda.....	16.192.600	27	27	27	23	21,82
Grecia	11.018.400	24	21	20	17	14,85
Portugal.....	10.407.500	24	20	19	17	14,03
Bélgica	10.355.800	24	20	19	16	13,96
Rep. Checa	10.203.300	24	19	19	16	13,75
Hungría	10.142.400	24	19	19	16	13,67
Suecia	8.940.800	19	18	17	15	12,05
Bulgaria	8.428.000	—	17	17	14	11,36
Austria	8.067.300	18	17	16	14	10,87
Dinamarca.....	5.383.500	14	13	13	11	7,25
Eslovaquia	5.379.200	14	13	13	11	7,25
Finlandia	5.206.300	14	13	13	11	7,02
Croacia	4.436.000	—	—	11	10	5,98
Irlanda.....	3.963.600	13	11	11	10	5,34
Lituania.....	3.462.600	13	10	10	9	4,67
Letonia	2.331.500	9	9	9	8	3,14
Eslovenia	1.995.000	7	8	8	8	2,69
Estonia	1.356.000	6	7	7	7	1,83
Chipre	715.100	6	7	6	6	0,96
Luxemburgo	448.300	6	6	6	6	0,60
Malta.....	397.300	5	6	6	6	0,54
Total	454.552.300	732	750	750	750	750

Las gráficas siguientes corresponden a las funciones de ajuste de cuotas para las tres ampliaciones que hemos supuesto. Los puntos que aparecen en esas gráficas corresponden a los repartos obtenidos con el método parabólico (dados en la tabla 2).

REPARTO CON EL MÉTODO PARABÓLICO PARA UE-27 Y $H = 750$ REPARTO CON EL MÉTODO PARABÓLICO PARA UE-28 Y $H = 750$ REPARTO CON EL MÉTODO PARABÓLICO PARA UE-29 Y $H = 750$ 

Observamos que la última función de ajuste, correspondiente a la ampliación c) con 29 Estados, es una recta; por tanto, si la ampliación hubiese afectado a más países la función de ajuste parabólico también sería una recta, y además de pendiente más pequeña, ya que la existencia de más puntos sobre esa recta implicaría sobrepasar el valor de 750; con lo cual tendríamos que disminuir la pendiente de la recta (como se indica en ii) en la definición del método parabólico, sección IV, hasta que el reajuste redondeado con Webster sume exactamente 750.

VI. ALGUNAS CONSIDERACIONES MATEMÁTICAS.

VI.1. *El método parabólico es aplicable a todo problema factible*

De las tres situaciones posibles recogidas en la sección IV, la única a analizar es iii), es decir, cuando el coeficiente c es diferente de cero. Debemos encontrar una parábola cóncava (con c negativo), que pase por los puntos $(0, 5.5)$ y $(x_n, 96)$. Si p es la pendiente de la recta que une dichos puntos, entonces todas las parábolas cuya pendiente en el extremo final, x_n , oscile entre *cero* y p son funciones de ajuste que cumplen las cuatro propiedades enunciadas en el apartado IV. A medida que vamos disminuyendo la pendiente en el final, desde p hasta cero, va aumentando el número de escaños asignados a los Estados. Además sabemos que para cada valor de p existe sólo una parábola que pasa por los dos puntos anteriores y tiene pendiente p en x_n (por la unicidad de solución del problema de interpolación correspondiente). Por otra parte, dos parábolas diferentes se cortan solamente en los dos extremos (en cero y en x_n). Por ello, el método parabólico es aplicable con $A(0) = 5.5$ salvo que la suma de los redondeos correspondientes a la parábola con pendiente cero en x_n no alcance el valor H .

Si dicha suma es menor que H , hay que continuar analizando las parábolas $A(x)$ que verifican: $A(0) = a$, $A(x_n) = 96$ y $A'(x_n) = 0$. Al ir aumentando el valor de a a partir de 5.5 los redondeos no disminuyen, por tanto, existe al menos un valor de a (inferior a 96) para el cual los redondeos correspondientes suman H . Hemos de indicar que, con los datos de poblaciones actuales, para que se produzca una situación en la que $A(0) > 5.5$ se necesitaría una disminución en el número de Estados miembros de la UE.

VI.2. *La razón es decreciente*

Veamos que la razón entre las cuotas ajustadas y las cuotas exactas, esto es $A(x)/x$, es decreciente. Se tiene que $\frac{A(x)}{x} = \frac{a}{x} + b + cx$, con a positivo y c negativo o nulo.

Por tanto su derivada $\frac{-a}{x^2} + c$ es siempre negativa. Así pues, la función $A(x)/x$ es decreciente, siendo esta razón más favorable cuanto menor es la población x de un país. Este es el concepto de proporcionalidad decreciente usado en [5].

VI.3. Otras funciones de ajuste para un reparto con proporcionalidad decreciente

Pueden usarse otras funciones de ajuste de cuotas que tengan proporcionalidad decreciente. Como una función potencial, una función lineal a trozos, o una función que otorgue a los países un número fijo de escaños y el resto se repartiría en proporción a la población de los países.

Estas funciones son más complejas que la parabólica, y además no hay criterios concretos que surjan del texto constitucional para elegir ciertos parámetros.

VII. CONCLUSIONES

El proyecto de Constitución Europea establece condiciones para asignar a cada Estado miembro su número de escaños en el Parlamento Europeo. Estas condiciones fijan un número mínimo de 6 escaños y un máximo de 96 para cada Estado, y un tamaño del Parlamento Europeo que no puede exceder de 750 escaños.

Además la Constitución establece que el reparto debe tener *proporcionalidad decreciente*, aunque no da una definición concreta del término, ni incluye un método con el que realizar el reparto.

En este trabajo hemos dado una definición precisa acerca del concepto de *proporcionalidad decreciente*, y hemos dado un método, que llamamos parabólico, para realizar la asignación de escaños a cada país, que cumple las condiciones del proyecto de Constitución Europea, y que puede aplicarse tanto en el momento actual como si varía el número de Estados miembros, o las poblaciones de los mismos.

El método se basa en realizar un reajuste parabólico cóncavo de las cuotas de los Estados respetando los límites constitucionales, y de forma que el redondeo de esas cuotas ajustadas con el método de Webster (o Sainte Laguë) sumen el tamaño del Parlamento.

Se incluyen tablas y gráficas que muestran la aplicación del método con datos de población actuales, así como los correspondientes a posibles ampliaciones de la Unión Europea, suponiendo que el tamaño del Parlamento Europeo se fije en 750.

Referencias

1. Balinski, Michel L., y Hobart Peyton Young. 1982. *Fair Representation: Meeting the Ideal of One Man One Vote*. New Haven: CT.
2. Bovens, Luc. 2003. *Welfare, Voting and the Constitution of a Federal Assembly*, <http://www.uni-konstanz.de/ppm/EU.pdf>.
3. Ramírez, Victoriano. 2004. «Some Guidelines for an Electoral European System», *Workshop on Institutions and Voting Rules in the EC*. Sevilla (España).
4. *Tratado por el que se establece una Constitución para Europa*, Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Ministerio del Interior y Ministerio de la Presidencia, Dep. Legal M-53614/2004.
5. <http://www.forumoneurope.ie/index.asp?locID=-1>.
6. <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200203/ldselect/ldeucom/169/16921.htm>.
7. http://www.taemag.com/docLib/20040128_p4043.pdf.

VICTORIANO RAMÍREZ GONZÁLEZ

vramirez@ugr.es

ANTONIO PALOMARES BAUTISTA

anpalom@ugr.es

M. LUISA MÁRQUEZ GARCÍA

mmarquez@ugr.es

Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Granada (España)

VICTORIANO RAMÍREZ GONZÁLEZ: Catedrático de Universidad en la Universidad de Granada. Realizó la tesis doctoral en Análisis Numérico en 1980 campo donde ha publicado diversos artículos. A partir de 1990 inició la investigación en Matemática Electoral: Representación Proporcional, Biproporcional, repartos a varios niveles y Elección Social basada en voto preferencial. Ha dirigido varias tesis doctorales, una de ellas sobre representación proporcional de la que es autora María Luisa Márquez. Ha sido Investigador Principal en varios proyectos y publicado en diversas revistas relacionadas con la elección social, tales como: *Electoral Studies*, *Mathematical Social Science*, *Revista de Derecho Político*, *Revista de las Cortes*, *Annal of Operations Research*, *Revista de Economía Pública-Hacienda Pública Española*, *Revista de Estudios Sociológicos del Colegio de México*, etc. Ha emitido informes sobre Sistemas Electorales para partidos políticos, universidades, TSE de Ecuador, etc. ANTONIO PALOMARES y MARÍA LUISA MÁRQUEZ, junto con V. Ramírez constituyen un grupo de investigación en sistemas electorales, por lo que comparten la mayoría de las publicaciones en las revistas citadas anteriormente.