

El poder y las coaliciones

María Candelaria Espinel Febles

**IDEAS
Y
RECURSOS**

Para medir el poder en organizaciones donde no se aplica el sistema de «un hombre, un voto» se recurre a un campo de la matemática denominado Teoría de la Elección Social. Los sistemas de votación con peso son frecuentes en política, economía, etc., donde algunos países o personas tienen más influencia que otros. En este artículo analizamos dos ejemplos reales de sistemas de votación con peso: el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas y el Consejo de Ministros de la Comunidad Económica Europea. Lo presentamos como un estudio teórico-práctico sobre los sistemas de votación y el poder de las coaliciones. Además mostramos una fuerte conexión entre la política y la matemática, en particular, el índice de poder y la combinatoria. Consideramos que estas aplicaciones de la matemática deberían formar parte de los conocimientos del ciudadano.

LA NOCIÓN de poder aparece en distintos órganos de decisión. El poder de un individuo puede cambiar cuando se forman coaliciones. Dependiendo del contexto, electores, accionistas, partidos o naciones distribuyen el poder en un colectivo que puede ser un consejo escolar, el claustro de una universidad, órganos de decisión de sociedades empresariales, parlamento de una comunidad, Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, etc.

Una de las características del siglo XX ha sido el surgir grupos sociales de diverso tipo y tamaño. Al analizar la organización de algunos de estos grupos se puede llegar a entender mejor la historia moderna. Tomaremos como ejemplo el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. Este Consejo es el que toma las decisiones más importantes y sus miembros se eligen de la Asamblea General que reúne a todos los países que forman parte de la Organización de Naciones Unidas (ONU). Estudiaremos tres épocas en el tiempo teniendo en cuenta la composición del Consejo.

Primera época: Hasta 1966

Hasta 1966, el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas estuvo formado por once naciones:

- Cinco naciones permanentes, que eran China Nacionalista, Estados Unidos, Francia, Inglaterra y Rusia.
- Seis naciones no permanentes que se tomaban por turno rotatorio de la Asamblea General.

La aprobación de cualquier resolución requería de, al menos, siete votos de los once posibles. Lo indicaremos por 7/11.

Pero las cinco naciones permanentes tienen derecho a veto, es decir que cualquier aprobación requiere la aceptación de los cinco miembros permanentes. Este hecho incrementa el poder de las cinco naciones permanentes.

Segunda época: De 1966 a 1998

En la actualidad, el Consejo de Seguridad lo forman 15 naciones:

- Siguen siendo las mismas cinco las naciones permanentes, excepto la China Nacionalista, que fue expulsada y sustituida por la China Comunista.
- Diez son ahora las naciones no permanentes o rotatorias.

La aprobación de cualquier resolución exige nueve de los quince, es decir, 9/15.

Se sigue conservando el derecho a veto de las cinco naciones permanentes, pero aumenta el número de naciones no permanentes con respecto a la época anterior.

Tercera época: Después de 1998

Propuesta anunciada en marzo de 1997, por el presidente Ismail Razzli de Malasia, para que entre en vigor el 28 de febrero de 1998. La composición vendría dada por:

- Cinco miembros permanentes con derecho a veto.
- Cinco miembros permanentes sin derecho a veto. Dos de estos cinco serían estados industrializados, posiblemente, Alemania y Japón; y los otros tres se elegirían entre los estados de mayor peso de África, Asia y América Latina.
- Diez no permanentes con el mismo sistema que en la época anterior.
- Cuatro también no permanentes; estos cuatro alternos surgirían de los mismos tres continentes, África, Asia y América Latina, y uno de Europa del Este.

La aprobación de cualquier resolución exigiría al menos 16 de los 24 votos, es decir, 16/24.

Por tanto, se necesitarían las dos terceras partes de los votos, mientras que en la actualidad, segunda época, sólo son necesarios tres quintos de los votos.

Olvidemos el derecho a veto de los cinco países permanentes y fijémonos sólo en las cuotas en las tres épocas: 7/11, 9/15, 16/24. Se puede observar como en la primera época no se puede aprobar nada sin la aceptación de al menos una de las naciones permanentes, ya que se necesitan siete votos y naciones no permanentes sólo hay seis. En la segunda época al aumentar el número de naciones no permanentes, se podría sacar adelante una propuesta con sólo los votos de estas naciones, supuesto que las permanentes se abstengan o no veten la propuesta. En la tercera época también seguiría siendo posible sacar adelante una resolución sin los cinco miembros fijos con derecho a veto, siempre que no ejerzan este derecho.

En el siguiente apartado trataremos de cuantificar el derecho a veto. Veremos el peso real que supone el veto de cada una de las cinco naciones.

Cualquier subconjunto de un conjunto de votantes se le llama coalición, supuesto que el voto es sí o no. Una coalición de votantes que tenga suficientes votos para que una resolución se apruebe se llama coalición ganadora, en caso contrario se llama coalición perdedora.

Sistemas con cuota. Veto. Coaliciones. Notación

Trataremos de incorporar dos cuestiones que se dan en cualquiera de los tres sistemas de votación del Consejo de Seguridad. La primera es que no todos los países tienen la misma influencia, evidentemente los cinco países permanentes con derecho a veto tienen más peso que el resto. La segunda es la cuota, o sea, el menor número de votos necesarios para que una resolución se apruebe.

Cualquier subconjunto de un conjunto de votantes se le llama *coalición*, supuesto que el voto es sí o no. Una coalición de votantes que tenga suficientes votos para que una resolución se apruebe se llama *coalición ganadora*, en caso contrario se llama *coalición perdedora*.

Busquemos los pesos y la cuota para la *primera época* del Consejo. Puesto que todos los países no permanentes tienen la misma influencia, comenzamos asignándoles a cada país el mismo peso, digamos 1. También todos los permanentes tienen el mismo peso, le asignaremos a cada uno un peso x . Indicaremos por q la cuota o condición de mayoría.

Consideremos una coalición formada por los 6 miembros no permanentes junto con 4 cualquiera de los permanentes. Ésta tiene un peso de $4x + 6$, y sería perdedora puesto que un miembro permanente tiene derecho a veto. Se tiene pues que $4x + 6 < q$. Por otro lado, los cinco miembros permanentes unidos a dos cualquiera no permanentes sería una coalición ganadora, esto es, $5x + 2 \geq q$. Poniendo juntas las dos desigualdades se tiene:

$$4x + 6 < 5x + 2 \Rightarrow 4 < x,$$

así que a cada miembro no permanente le asignaremos peso 1 y, a cada miembro permanente peso 5.

Las mismas desigualdades nos dan la cuota:

$$\begin{aligned} 4x + 6 &< q \leq 5x + 2 \\ 26 &< q \leq 27 \\ q &= 27. \end{aligned}$$

En general un sistema de votación con pesos se representa por el símbolo:

$$[q; w^1, w^2, \dots, w^n]$$

donde q es la cuota necesaria para ganar, y los números w^1, w^2, \dots, w^n son los pesos para los n votantes indicados por 1, 2, ..., n .

Un subconjunto de votos se llama *coalición ganadora* si la suma de sus pesos es igual o excede de la cuota q . Generalmente, se supone que la cuota q necesaria para ganar excede a $T/2$, siendo T la suma de todos los pesos:

$$T = w^1 + w^2 + \dots + w^n.$$

También es frecuente que la cuota sea la mitad más uno, o sea, $q = \text{int}(T/2) + 1$.

La influencia de una nación o de un votante puede deberse no sólo al derecho a veto sino a las posibilidades que tenga de asociarse con otras naciones para conseguir la cuota, en definitiva para subirse al tren de los ganadores. En el siguiente apartado trataremos de buscar un número que mida el poder en este sentido.

Sistemas de votación con peso. Poder y coaliciones

El poder es un ingrediente básico en la toma de decisiones en grupo. También la noción de poder es fundamental para conocer y justificar los eventos políticos.

Si intentamos buscar un índice numérico para medir el poder en abstracto, estaremos de acuerdo en que el poder tiene que ver con el número de formas que una persona puede convertir una derrota en victoria o viceversa, es decir, si el cambio de su voto puede invertir el resultado.

Así, una medida razonable del poder es la frecuencia con que un votante o un voto es fundamental para una decisión. Por tanto, a cada votante se le asignará un índice que se determina en relación con el número de veces que su voto es crítico para conseguir el poder. En cierta forma, es el número de veces que hace de pivote o comodín.

Diremos que una persona es *pivote* o comodín en una votación particular si un cambio en su voto altera el resultado de la votación.

Establecemos como *medida relativa de poder* el número de formas en que un individuo puede unirse a una coalición perdedora para convertirla en ganadora y le llamaremos índice de poder.

Veremos esta idea mediante algunos ejemplos sencillos.

Ejemplo 1

Consideremos una comisión formada por un presidente que tiene 2 votos y otros dos miembros con un voto cada uno, se representaría por: $\{3; 2,1,1\}$.

La influencia de una nación o de un votante puede deberse no sólo al derecho a veto sino a las posibilidades que tenga de asociarse con otras naciones para conseguir la cuota...

Tenemos un sistema de cuota 3, y tres votantes, el votante 1 con peso 2, el votante 2 con peso 1 y el votante 3 también con peso 1.

Coaliciones ganadoras serían: 12; 13; 123.

Coaliciones perdedoras serían: 1; 2; 3; 23.

A la coalición perdedora 1 le puedo unir el votante 2 y obtengo la coalición ganadora 12. También se le puede unir el votante 3 y se tiene la coalición ganadora 13. A la coalición perdedora 2 se le puede unir 1 y se tiene la coalición ganadora 12. Análogamente, a la coalición perdedora 3 se le une 1 y se tiene la coalición ganadora 13. Y por último, a la coalición perdedora 23 se le une 1 y se tiene la coalición ganadora 123. Se puede ver que el votante 1 ha hecho de pivote tres veces, el votante 2 una vez y el votante 3 también una vez, por tanto, el índice de poder respectivo de cada votante es: 3,1,1.

Como resumen de este proceso tenemos:

Coaliciones ganadora:	12, 13, 123.				
Coaliciones perdedoras:	1	2	3	23	
Pivotes para conseguir coaliciones ganadoras:	2	3	1	1	1
Coaliciones que resultan:	12	13	12	13	123

El poder es un ingrediente básico en la toma de decisiones en grupo.

Índice de poder para este ejemplo es (3,1,1), que también se puede expresar como (3/5, 1/5, 1/5).

Evidentemente, este cálculo es muy monótono por ello se han diseñado distintos procedimientos. Recogemos un método práctico para calcular este índice.

Se construye una tabla colocando las coaliciones ganadoras en vertical y los votantes en horizontal. A cada votante se le asigna un 1 si está en la coalición respectiva y un -1 si no está. Sumando por columnas se obtiene el índice de poder de cada votante.

En el ejemplo resulta:

	1	2	3
123	1	1	1
12	1	1	-1
13	1	-1	-1
	3	1	1

Ejemplo 2

Consideramos el caso numérico

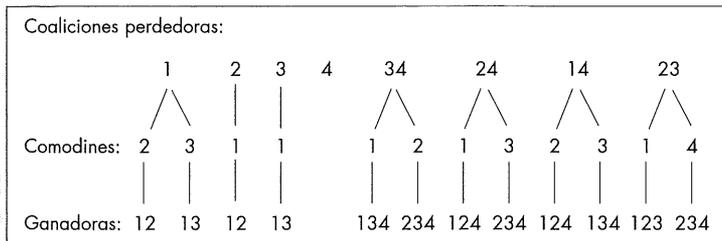
[6; 4,3,2,1]

Parece lógico comenzar listando las $2^4=16$ coaliciones, despreciamos el vacío.

La obligatoriedad de encontrar las coaliciones ganadoras aconseja buscar alguna pauta para encontrar estas coaliciones. En este caso sabemos que las coaliciones ganadoras deben tener como suma de pesos como mínimo 6, la cuota; y como máximo 10, la suma de todos los pesos, por lo tanto ordenando las coaliciones ganadoras por sus pesos se tiene:

13, 234, 12, 134, 124, 123, 1234.

...no siempre la influencia de una persona es proporcional a la fracción de los votos o del reparto.



Contabilizando el número de veces que cada votante hace de comodín, se tiene:

Votantes: 1 2 3 4

Índice: 5 3 3 1

El índice de poder sería

(5, 3, 3, 1)

o bien

(5/12, 3/12, 3/12, 1/12).

Con el método práctico citado, se obtiene el mismo resultado:

Suma de pesos	Coaliciones	Votantes			
		1	2	3	4
6	13	1	-1	1	-1
6	234	-1	1	1	1
7	12	1	1	-1	-1
7	134	1	-1	1	1
8	124	1	1	-1	1
9	123	1	1	1	-1
10	1234	1	1	1	1
	Índice	5	3	3	1

Con la siguiente tabla queremos hacer ver la diferencia entre fracción de votos y fracción de poder:

Votantes	Peso	Fracción de votos	Fracción de poder
1	4	2/5 (40%)	5/12 (42%)
2	3	3/10 (30%)	1/4 (25%)
3	2	1/5 (20%)	1/4 (25%)
4	1	1/10 (10%)	1/12 (8%)

Con los datos anteriores se puede ver que no siempre la influencia de una persona es proporcional a la fracción de los votos o del reparto. Tomando el poder en el sentido de los votos necesarios para la aprobación de cualquier cuestión, el significado real de un voto está en si es esencial para la victoria. Así en este caso los votantes 2 y 3 tienen el mismo porcentaje de poder teniendo el votante 2 un porcentaje de votos mayor. Con este ejemplo y el siguiente se ilustra que fracción de votos y fracción de poder no necesariamente son la misma cosa.

Ejemplo 3

Supongamos que los cuatro accionistas de una compañía tienen respectivamente el 28%, 27%, 26% y 19% del capital y que una mayoría simple, digamos del 51%, es suficiente para ganar una votación. Utilizando un sistema de votación con pesos se representaría: [51; 28,27,26,19].

El índice que se obtiene es (1,1,1,0). El accionista cuarto es falso o ficticio, *dummy* en inglés, puesto que nunca hace de pivote, es decir no tiene ninguna influencia en el reparto de poder.

Obsérvese en la siguiente tabla la diferencia entre porcentaje de votos y porcentaje de poder, en especial, en relación con el accionista que posee el 19% del capital.

Porcentaje de votos	Índice	Porcentaje de poder
28	1/3	33,3
27	1/3	33,3
20	1/3	33,3
10	0	0

En este tercer ejemplo se puede ver como en realidad el poder se lo reparten a partes iguales los tres primeros accionistas, el cuarto es ficticio, pues no es necesario para ningún acuerdo. Sin embargo, en el ejemplo 1, [3; 2,1,1] que expresado en porcentajes quedaría [75; 50,25,25], cada uno de los tres votantes es imprescindible, todos tienen poder.

Los tres ejemplos ilustran que el poder depende más de alianzas entre los votantes que de la proporción de votos que las personas posean.

En los sistemas de votación con peso las coaliciones perdedoras siempre tienen menos peso que las coaliciones ganadoras. La mayor importancia de un votante está en convertir una coalición perdedora en una coalición ganadora.

Índice de Banzhaf

El índice de poder definido y utilizado en los tres ejemplos del apartado anterior se debe a Hohn F. Banzhaf (1965). Es un índice muy utilizado para analizar sistemas de votación con peso y también para diseñarlos. Otro índice muy utilizado en algunas instituciones es el propuesto por el matemático Lloyd S. Shapley (1954). Este índice utiliza todos los órdenes de formación posibles, es decir, el número de *permutaciones* de todos los votantes en que éstos hacen de comodín. En el índice de poder de Banzhaf el poder de un votante es proporcional al número de combinaciones en que este votante es comodín o pivote.

Tanto el índice de Banzhaf como el de Shapley toman como medida de poder el número de formas diferentes en que un individuo puede unirse a una coalición perdedora y convertirla en coalición ganadora.

En la mayoría de las instituciones los votos individuales no es un indicador significativo de su contribución al poder.

Tomaremos como aplicación práctica la Comunidad Económica Europea.

En 1957, mediante el Tratado de Roma se forma la Comunidad con seis países. La Comunidad ha sufrido diversas modificaciones. En la siguiente tabla se recogen los pesos de los distintos países que han formado parte de la Comunidad en tres épocas distintas y la cuota en el Consejo de Ministros.

Consejo de Ministros				
Pesos				
País		1957	1973	1986
Alemania	A	4	10	10
Francia	F	4	10	10
Italia	I	4	10	10
Bélgica	B	2	5	5
Holanda	H	2	5	5
Luxemburgo	L	1	2	2
Reino Unido	U	•	10	10
Dinamarca	D	•	3	3
Irlanda	R	•	3	3
España	E	•	•	8
Grecia	G	•	•	5
Portugal	P	•	•	5
Peso total: T		17	58	76
Cuota: q		12	41	54

La mayor importancia de un votante está en convertir una coalición perdedora en una coalición ganadora.

Primera época

En 1957, el paso o aprobación de cualquier resolución requiere 12 de 17. La notación con pesos sería:

$$[12; 4,4,4,2,2,1]$$

Intuitivamente se puede ver que uniéndose los tres países con más peso, se tiene 4+4+4 o bien, dos países cualquiera de peso 4 y los dos países de peso 2, daría lugar a 4+4+2+2 que pueden sacar adelante cualquier resolución.

Otras coaliciones ganadoras serían con peso: 4+4+4+1, 4+4+2+2+1, de las que hay seis distintas; 4+4+4+2, de las que hay dos; y 4+4+4+2+2+1. En total, se tienen catorce coaliciones ganadoras.

Una forma organizada de encontrar las coaliciones ganadoras es la que se explica a continuación. Llamaremos x , y , z las tres clases de países según su peso, esto es:

$$x = 4, y = 2, z = 1.$$

La suma de pesos de las coaliciones tiene que alcanzar como mínimo la

cuota, 12, y como máximo el peso total, 17. Colocando por orden de peso las coaliciones se obtiene las distintas clases de coaliciones y con un recuento elemental del número de países por clase se obtienen el número de coaliciones por clase:

Suma de pesos	Clase de coalición	Número de coaliciones
12	3x	1
12	2x + 2y	3
13	3x + z	1
13	2x + 2y + z	3
14	3x + y	2
15	3x + y + z	2
16	3x + 2y	1
17	3x + 2y + z	1
Total	8	14

Con el método práctico citado y utilizando las catorce coaliciones anteriores obtenemos, como se muestra en la siguiente tabla, el índice de poder (10,10,10,6,6,0). Sorprende la situación en que queda Luxemburgo.

	A	F	I	B	H	L
AFI	1	1	1	-1	-1	-1
AFBH	1	1	-1	1	1	-1
AIBH	1	-1	1	1	1	-1
FIBH	-1	1	1	1	1	-1
AFIL	1	1	1	-1	-1	1
AFBHL	1	1	-1	1	1	1
AIBHL	1	-1	1	1	1	1
FIBHL	-1	1	1	1	1	1
AFIB	1	1	1	1	-1	-1
AFIH	1	1	1	-1	1	-1
AFIBL	1	1	1	1	-1	1
AFIHL	1	1	1	-1	1	1
AFIBH	1	1	1	1	1	-1
AFIBHL	1	1	1	1	1	1
Índice:						
Suma	10	10	10	6	6	0

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de votos y el porcentaje de poder utilizando el índice de Banzhaf.

País	Votos	Porcentaje de votos	Índice	Porcentaje de poder
Alemania	4	23,5	5/21	23,8
Francia	4	23,5	5/21	23,8
Italia	4	23,5	5/21	23,8
Bélgica	2	11,8	3/21	14,3
Holanda	2	11,8	3/21	14,3
Luxemburgo	1	5,9	0	0

Como se puede observar Alemania, Francia e Italia poseen el 70,5% de los votos y un 71,4% del poder y Luxemburgo es un socio ficticio.

Realmente como se puede ver en este ejemplo la importancia de un individuo o de un país está relacionada con la habilidad para imponerse, es decir, con ser imprescindible para conseguir ganar, para contribuir al poder.

Segunda época

Con los nueve países que forman la Comunidad Europea en 1973, se tiene el sistema:

$$[41; 10,10,10,10,5,5,3,3,2]$$

Siguiendo los mismos pasos que en la primera época se obtienen 75 coaliciones ganadoras a partir de las cinco clases presentes en este sistema.

Tercera época

Trataremos ahora de encontrar las coaliciones ganadoras en la Comunidad Europea con los países de 1986. Ello supone el análisis del sistema:

$$[54; 10,10,10,10,8,5,5,5,3,3,2]$$

Llamaremos, respectivamente, x, y, z, t, u , a las cinco clases de votantes teniendo en cuenta su peso.

Calculamos para este caso sólo las coaliciones ganadoras minimales, esto es, las que al suprimir uno o más países se convierten en coaliciones perdedoras.

Esto nos permite listar como coaliciones ganadoras las reflejadas en el cuadro de la página siguiente. En él se observa que hay 14 clases de coaliciones vencedoras que suponen un total de 135 coaliciones minimales.

Con tantas coaliciones ganadoras el problema resulta inabordable en una tabla. Así que para la mayoría de las situaciones reales hay que escribir un programa de ordenador que enumere y encuentre el índice de poder.

Peso total	Clases de coalición	N.º de coaliciones
54	$4x + y + t$	1
54	$3x + y + 2z + 2t$	24
54	$2x + y + 4z + 2t$	6
55	$4x + 3z$	4
55	$4x + y + z + u$	4
55	$4x + 2z + t + u$	12
55	$3x + y + 3z + u$	16
55	$3x + 4z + t + u$	8
56	$4x + 2z + 2t$	6
56	$4x + y + z + t$	8
56	$3x + 4z + 2t$	4
56	$3x + y + 3z + t + 32$	
58	$4x + y + 2z$	6
58	$3x + y + 4z$	4
Total	14	135

Para otros órganos de la Comunidad el análisis resulta también muy complejo. En particular, el Parlamento Europeo está formado por 518 miembros que representan a los ciudadanos de la Comunidad y donde el reparto de parlamentarios es el siguiente: Alemania, Francia, Italia y Reino Unido cuentan con 81 parlamentarios cada uno, España 60, Los Países Bajos 25, Bélgica, Portugal y Grecia 24, Dinamarca 16, Irlanda 16 y Luxemburgo 6.

Las deducciones a las que se puede llegar son muy variadas. Por ejemplo, los cuatro grandes poseen el 62,56% de los escaños. La cuota de poder es 260, que también la superan con creces una coalición de los cuatro citados. Pero aquí las alianzas pueden ser entre países o entre partidos. Así que un análisis real resulta imposible de abordar sin un programa de ordenador que calcule todas las coaliciones ganadora y los índices de poder.

De todas formas, salvo el Parlamento, los demás organismos de la Comunidad toman, en la mayoría de los casos, las decisiones por unanimidad o consenso. Esto obliga a muchas discusiones, por lo que a veces los organismos resultan poco operativos.

Reflexiones y consideraciones finales

El proceso seguido para presentar este trabajo ha sido invitar a una reflexión sobre el poder en tres sentidos. Entendido éste como porcentaje de votos, el poder cuando existe un derecho a veto y el poder cuando entre los votantes se forman bloques o coaliciones para alcanzar precisamente el poder. En la exposición se ha evitado la formalización pero poniendo de manifiesto la componente matemática.

El poder es un concepto ilusorio, muchos de sus aspectos son difíciles de identificar y medir. Es difícil que una fórmula matemática pueda captar totalmente la esencia del poder. Las coaliciones surgen muchas veces como consecuencia de afinidades, sentimientos, intereses comunes u otras influencias externas, más que de simples números.

El poder es un concepto ilusorio, muchos de sus aspectos son difíciles de identificar y medir. Es difícil que una fórmula matemática pueda captar totalmente la esencia del poder. Las coaliciones surgen muchas veces como consecuencia de afinidades, sentimientos, intereses comunes u otras influencias externas, más que de simples números. Sin embargo indicadores como los índices de poder permiten observar la fuerza que tienen las alianzas, los pactos, la cooperación...

Creemos en la relevancia de estos conocimientos en Ciencias Sociales, en Política, Economía, en la Historia Moderna....

Un buen ejemplo lo tenemos en el ya descrito Consejo de Seguridad de la ONU. Calculando el índice de Shapley, en la primera época, cada nación permanente tiene 0,1964 de poder, por tanto las cinco naciones permanentes tienen el 98,20% del poder del Consejo. En la segunda época, estas cinco naciones continúan teniendo el 98,15% del poder. Y para la tercera época no están dispuestas a perderlo. Para la tercera época hay una novedad con respecto a las dos épocas anteriores, se incorporan países permanentes sin derecho a veto. Si con 24 países se mantuviesen sólo dos clases, como en las dos épocas anteriores, se tendría el sistema:

[96; 9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1]

Uno se pregunta por una causa racional para que sólo cinco países tengan el poder y no diez. Un análisis reflexivo de estos sistemas de poder ponderados ayuda a comprender parte del orden internacional.

Queda claro la necesidad de un programa de ordenador para situaciones reales, aunque la interpretación y capacidad decisoria seguirá siendo de los humanos.

En cuanto a la política, en general, no se forman alianzas o coaliciones con un número superfluo de miembros. Los partidos tienden a construir mayorías parlamentaria ajustadas. De esta forma el reparto de poder, el trueque de favo-

res en mutuo acuerdo, toca a más por cabeza. Los cambios de coaliciones sin intervención electoral en ayuntamientos y comunidades autónomas, el transfuguismo y los repartos de poder que corresponden con la representatividad suelen sorprender al ciudadano de a pie. En relación con los tráfugas, son individuos o grupos que suelen tener mala prensa, se cambian para estar siempre en el poder. Pero resulta que sin ellos prácticamente no se podría gobernar un país. La causa está en que siempre que la cuota sea mayor que la mitad de la suma de los pesos, esto es, $q > T/2$, cada dos coaliciones vencedoras tienen algún votante en común.

En cuanto a las matemáticas, en toda la exposición anterior está presente el conteo, es decir, la combinatoria. Claro que no es la combinatoria a la que posiblemente estamos más acostumbrados, aplicar fórmulas. Sí que hay aquí una necesidad de enumeración y de conteo reflexivo. A menudo, el fatigoso aprendizaje oscurece la importancia que tiene como instrumento de análisis.

M.ª Candelaria Espinel

Facultad de Matemáticas
Universidad de La Laguna
Sociedad Canaria
de Profesores de Matemáticas
«Isaac Newton»

Este trabajo pretende ilustrar de qué manera la combinatoria puede contribuir a una mejor comprensión de la política. Sin exigir más que unos conocimientos de conteo mínimos.

En la actualidad un grupo de profesores está diseñando material curricular para hacer accesible la idea de los índices de poder a estudiantes de secundaria. Procuramos utilizar datos reales. Algunos sacados de la prensa, por ejemplo, reparto de poder en «Versace»; Gianni tenía el 45% de capital (que pasa a una sobrina); Santo, el 35% y Donatella, el 20%. Otros ejemplos son cercanos a los estudiantes como la composición del Consejo Escolar.

El poder tiene mucho de arte para negociar y de saber matemáticas.

Bibliografía

COMISIÓN EUROPEA (1997): *Europa: preguntas y respuestas. Orígenes, funcionamiento y objetivos de la U.E.*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

GARFUNKEL, S. (Director) (1991): *For All Practical Purposes. Introduction to Contemporary Mathematics*, W.H. Freeman and Company, New York.

POUNDSTONE, W. (1995): *El dilema del prisionero*, Alianza, Madrid.

SUMA

SUSCRIPCIONES

Particulares: 3.500 pts. (3 números)
Centros: 5.000 pts. (3 números)
Número suelto: 1.700 pts.

Revista SUMA

ICE Universidad de Zaragoza. c/ Pedro Cerbuna, 12. 50009 ZARAGOZA

Fax: 976 76 13 45.

E-mail: suma@public.ibercaja.es

Se ruega a los suscriptores y a los socios de la Federación que para cualquier comunicación sobre envío de ejemplares atrasados, reclamaciones, suscripciones... se haga por correo, fax o mail. No se podrán atender este tipo de comunicaciones por teléfono.