

## ¡Elecciones caóticas!

Una joven esposa, cuyo marido está siempre de viaje por negocios, se deja seducir y se echa un amante. El 6 de febrero del 2009 se fue a pasar la noche a casa de su amante, al otro lado de un río.

Para volver a su casa la mañana del 7 antes de que regrese su marido de viaje, debe cruzar un puente; pero un loco, haciendo gestos amenazantes, le cierra el paso.

Ella sale corriendo hacia un hombre que se dedica a pasar gente con su barca de un lado al otro del río. Se monta en la barca, pero como no tiene dinero, por más que pide y suplica, el barquero se niega a pasárla y le anima a que consiga el dinero.

Entonces ella va a casa de su amante para pedirle el dinero del billete, pero él se niega a dárselo, sin ninguna explicación.

Intenta ir de nuevo al barquero, pero en vano.

Decide cruzar el puente. Y el loco, la mata.

### Votación secreta:

¿Quién puede ser considerado el responsable de esta muerte: la esposa, el amante o el marido?

**Ordena** tu voto de mayor a menor responsable, poniendo un **1** a quien consideres el máximo responsable, y un **3** al que consideres el menor responsable.

## ¡Elecciones caóticas!

Una joven esposa, cuyo marido está siempre de viaje por negocios, se deja seducir y se echa un amante. El 6 de febrero del 2009 se fue a pasar la noche a casa de su amante, al otro lado de un río.

Para volver a su casa la mañana del 7 antes de que regrese su marido de viaje, debe cruzar un puente; pero un loco, haciendo gestos amenazantes, le cierra el paso.

Ella sale corriendo hacia un hombre que se dedica a pasar gente con su barca de un lado al otro del río. Se monta en la barca, pero como no tiene dinero, por más que pide y suplica, el barquero se niega a pasárla y le anima a que consiga el dinero.

Entonces ella va a casa de su amante para pedirle el dinero del billete, pero él se niega a dárselo, sin ninguna explicación.

Intenta ir de nuevo al barquero, pero en vano.

Decide cruzar el puente. Y el loco, la mata.

### Votación secreta:

¿Quién puede ser considerado el responsable de esta muerte: la esposa, el amante o el marido?

**Ordena** tu voto de mayor a menor responsable, poniendo un **1** a quien consideres el máximo responsable, y un **3** al que consideres el menor responsable.

## Sistemas Electorales (I)

### Ejemplo para discutir todos: mi grupo de amigos es democrático ... ¡ja!

1. Mi grupo de 7 amigos está decidiendo qué hacer esta tarde. Las opciones son A = Aire libre (ir a dar una vuelta) o C = cine (ver una película). 4 prefieren A y el resto Cine, ¿cuál es la opción más democrática, más justa?
2. Llegan 4 amigos más y, al contarles el plan, uno de ellos prefiere Aire libre, otro se une a los del Cine, y dos de ellos proponen una tercera opción, B=Baloncesto (jugar un partido). ¿Cuál es la opción a elegir ahora?
3. Peeeeero.... al oír que Aire libre sigue ganando, los de Baloncesto cambian su elección, y deciden que prefieren ir al Cine antes que ir al Aire, y los de Cine dicen que, de hecho, ellos también prefieren jugar Baloncesto antes que ir al Aire libre.
  - a. ¿Cuál es ahora la opción que prefiere menos gente?
  - b. ¿Cuál es la opción preferida por más gente?
  - c. ¿Y si los de Aire libre prefirieran jugar al Baloncesto antes que perderse la magnífica tarde entrando en un Cine?

Concretando:

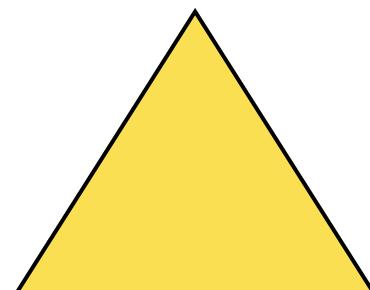
- Tenemos un grupo de votantes
- Cada votante tiene un orden de preferencia (opinión) individual
- El resultado de la votación es una decisión colectiva que debe de combinar las preferencias individuales

4. Ordenamos las preferencias según la siguiente tabla (A>B>C significa "prefiere Aire libre, como segunda opción toma Baloncesto, y como última, Cine"):

Perfiles	A>B>C	A>C>B	B>C>A	C>B>A		
Nº amigos	3	2	2	4	0	0

- **Mayoría simple:** cada uno dice el sitio al que más le gustaría ir
- **Antí-mayoría:** cada uno castiga la opción que cree peor dándole un -1. Gana la que más puntos tenga.
- **Eliminación del perdedor:** se van haciendo rondas y en cada una se elimina la opción menos votada (Gran Hermano, OT...)
- **Método de Borda:** cada votante reparte 1, ½ ó 0 puntos según sea la primera, la segunda o la tercera opción. Al final se cuenta y gana la que más punto tenga (Eurovisión)

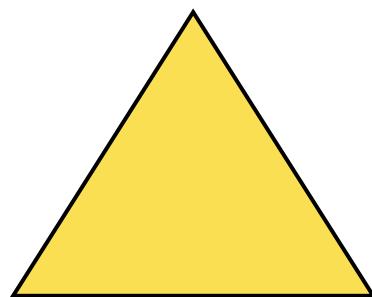
Otra representación para 3 opciones:



**Otros ejemplos:**

1. Los alumnos de 4º de ESO tienen que decidir si su viaje fin de curso será a Atenas, a Barcelona o a Colonia. El resultado de la votación es:

Orden de preferencia	Nº de alumnos
A > B > C	6
A > C > B	7
B > A > C	8
C > B > A	6



- a. Dibuja el triángulo de resultados correspondiente a la tabla de arriba (usa el espacio que hay junto a la tabla)  
b. Establece quién sería la ciudad ganadora según el método utilizado.
2. 55 alumnos deben elegir donde ir de viaje de fin de curso entre 5 opciones: Alicante, Barcelona, Cuenca, Donosti, Estepona.

Preferencia	Número de estudiantes que eligen esta preferencia				
	12	10	9	4	2
1ª	B	C	D	E	E
2ª	E	B	C	B	C
3ª	D	E	E	D	D
4ª	C	D	B	C	B
5ª	A	A	A	A	A

¿Dónde deben ir los estudiantes? De manera democrática, ¡claro!

**Ya, pero ... ¿puedo conseguir que la opción que yo prefiero gane de manera "democrática"?**

3. Once estudiantes han de decidir si desean cenar juntos en un restaurante chino, italiano o mejicano. Su lista de preferencias es el siguiente:

Número de estudiantes 5 2 4

Primera elección	Chino	Mejicano	Italiano
Segunda elección	Mejicano	Italiano	Mejicano
Tercera elección	Italiano	Chino	Chino

Dibuja el triángulo asociado o haz la tabla.

- a. ¿Qué decisión tomará el grupo según los distintos métodos?  
b. Hagamos *recuentos Borda modificados*: asigna *x* puntos a cada primera elección, *y* puntos a cada segunda, *z* puntos a cada tercera, por ejemplo:  
(1)  $x=3, y=2, z=1$ ?  
(2)  $x=4, y=2, z=1$ ?  
(3)  $x=5, y=2, z=1$ ?

**Listas. Recuento de Borda modificado:**  $w_s = (1, s, 0)$   $1 \geq s \geq 0$

- a. Escribe la *lista* para el método de mayoría, el de Borda, y el de antimayoría.  
b. Volvemos a la tabla de los amigos. ¿Podrías dar otros valores a la primera opción, a la segunda y a la tercera para obtener otros resultados? ¿Y si permitimos *empatar*? ¿incluso algún orden que no haya sido elegido por ningún amigo? (Triángulo; rectas)

4. Olvidémonos de la tabla anterior. En general, dadas 3 opciones podemos ordenarlas de 6 maneras distintas si no permitimos empates. ¿Cuántas de ellas podrán ser ganadoras? (es decir, para cuántas podré escoger un *peso s* de manera que dando valor 1 a la primera opción, *s* a la segunda, y 0 a la tercera, la lista sea posible).
5. P1: De cuántas maneras se pueden cortar 3 rectas en el plano, y cuántas regiones pueden definir
6. P2: Dado un triángulo equilátero, lo dividimos en 6 subtriángulos iguales, todos con un vértice en el baricentro y otro en uno de los vértices del triángulo inicial. ¿Cuántos de estos subtriángulos puede atravesar una recta?
7. ¿Y si hay más de 3 candidatos? ¿Cuántos posibles ganadores hay para 4 opciones? ¿Y para 30 (los equipos de la NBA)? ¿Para la liga de fútbol, 20 equipos?

Referencias:

- [1] Donald G.Saari, Journal of Economic Theory, 87, 313-355 (1999).
- [2] Libro te texto “MATEMÁTICAS EN LA VIDA COTIDIANA”