# LA COLA DEL CINE

Código **BIN-4**
Ficha del profesor

1 hora

| TEMA | MATERIAL | NIVEL |
|---|---|---|
| PROBABILIDAD DE UN SUCESO COMPUESTO | BINGO Y BOLAS DE COLORES | 4º E.S.O. |

**CUÁNDO HACERLA:**

Como introducción al empleo de técnicas combinatorias para resolver problemas relacionados con la probabilidad.

**SIRVE PARA:**

Obtener de manera aproximada, recurriendo a la simulación del experimento aleatorio y a la “Ley de los grandes números”, la probabilidad asociada a un suceso compuesto.

**NECESITAS:**

- Bingos con bolas de colores
- Ficha del alumno

**PREPARACIÓN DE LA PRÁCTICA:**
Ninguna

**CONOCIMIENTOS PREVIOS:**

- Ley de los grandes números

**DESARROLLO:**

*“Delante de la taquilla de un cine hay una cola de 10 personas; cinco de ellas tienen un billete de 5 €, mientras que las otras cinco tienen cada una un billete de 10 €. La entrada vale 5 € y al abrirse la taquilla no hay dinero en la caja.*
*No sabemos cuál es la distribución de las personas en la cola, de manera que podrán darse distintas posibilidades. ¿Qué probabilidad asignarías al hecho de que nadie tenga que esperar por falta de cambio?”*

Una posible simulación consiste en introducir en el bingo diez bolas, cinco de un color y cinco de otro, que simularán a las diez personas que están en la cola del cine. Al extraer las diez bolas sucesivamente y sin reemplazamiento se van obteniendo las posibles situaciones en la cola del cine.

– Otra posibilidad puede ser, sortear la posición en la cola de las cinco personas que disponen del billete de 10 €, lanzando cinco veces un dado (o ruleta) decimal, eliminando las repeticiones.

– Para que la actividad sea más rica, debemos ir reflexionando en cada momento sobre las características de las “muestras-colas” que extraemos ya que por ejemplo:

  - Si la primera corresponde a un billete de 10 €, entonces seguro que hay espera y ya no necesitamos completar la extracción.

# LA COLA DEL CINE

Código **BIN-4**
Ficha del profesor

1 hora

- Si cuando aparece un “billete de 10 €”, no han aparecido al menos un número de “billetes de 5 €” igual a la cantidad de “billetes de 10 €” que ya tenemos; podemos asegurar, sin necesidad de continuar con la extracción, que va a haber espera.
- No es difícil ir pensando el número de veces que vamos a poder dar el cambio en función de las extracciones que vayamos haciendo.

Todo esto simplifica mucho las cosas y hace que la simulación sea más ágil.

## OBSERVACIONES:

– Puede ser interesante guiar a los alumnos sobre el modo de diseñar la simulación y hacer algunas pruebas en gran grupo para lograr la completa asimilación.
– El objetivo de esta actividad es: ante la imposibilidad de realizar una experimentación real, hacer un trabajo experimental a través de una simulación y valorar la posibilidad de utilizarla para abordar el estudio de la resolución teórica.
– La resolución teórica permite trabajar conceptos relacionados con la “Combinatoria” tales como las permutaciones con repetición, para calcular probabilidades compuestas.
– Obliga al alumno a desarrollar estrategias para elaborar un recuento siguiendo pautas determinadas.
– Se puede abordar el estudio teórico de esta situación, bien para toda la clase o sólo a determinados grupos y siempre en los casos más sencillos; para colas con una composición análoga a la que planteamos, es decir, con un número par de personas y en las que la mitad de las personas tengan el dinero justo de la entrada y la otra mitad el doble de dicha cantidad.
Además a partir de los casos más sencillos, podremos generalizar el resultado para un número par cualquiera ( $2n$ ) de personas.

**<u>Resolución teórica</u>**

**<u>Para 2 personas</u>**

Evidentemente, la probabilidad de que no haya espera es: $\frac{1}{2}$

**<u>Para 4 personas</u>**

El *número total de colas* = $P_4^{2,2} = \frac{4!}{2! \cdot 2!} = 6$

De las seis posibles colas sólo las dos siguientes conducen a una situación sin espera:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 10 | 10 |
| 5 | 10 | 5 | 10 |

Aplicando la “Regla de Laplace”, la probabilidad de que no haya espera es: $\frac{1}{3}$

**<u>Para 6 personas</u>**

En este caso, el. *número total de colas* = $P_6^{3,3} = \frac{6!}{3! \cdot 3!} = 20$

De estas 20 colas, sólo las siguientes cinco nos llevan a una situación sin espera:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| 5 | 5 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 |
| 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 10 |

Por tanto, la probabilidad de que no haya espera es: $\frac{1}{4}$

**<u>Para *2n* personas</u>**

Generalizando, para *2n* personas, la probabilidad de que no haya espera es: $\frac{1}{n+1}$