

## Soluciones Bol 1

### IDENTIFICAR DISTRIBUCIONES BINOMIALES. CÁLCULO DE PARÁMETROS

**EJERCICIO 3 :** Para cada una de las siguientes situaciones, indica si sigue una distribución binomial. En caso afirmativo, identifica en ella los valores de  $n$  y  $p$ :

- Lanzamos cien veces un dado y nos preguntamos por el número de unos que obtenemos.
- Extraemos una carta de una baraja y vemos si es un as o no. Sin devolverla al mazo, extraemos otra y también miramos si se trata de un as o no, ... y así sucesivamente hasta diez veces.

*Solución:*

- Es una distribución binomial con  $n=100$ ,  $p = \frac{1}{6} \rightarrow B\left(100, \frac{1}{6}\right)$
- No es una binomial, pues la probabilidad de obtener as para la segunda carta es distinta que para la primera (al ser sin reemplazamiento las extracciones).

**EJERCICIO 4 :** Para cada una de las situaciones que se te proponen a continuación, di si se trata de una distribución binomial y, en caso afirmativo, identifica los valores de  $n$  y  $p$ :

- Se calcula que el 51% de los niños que nacen son varones. En una población de 100 recién nacidos, nos preguntamos por el número de niñas que hay.
- Un examen tipo test tiene 30 preguntas a las que hay que responder verdadero o falso. Para un alumno que conteste al azar, nos interesa saber el número de respuestas acertadas que tendrá.

*Solución:*

- Es una distribución binomial con  $n = 100$ ,  $p = 0,49 \rightarrow B(100; 0,49)$
- Es una distribución binomial con  $n=30$ ,  $p = \frac{1}{2} \rightarrow B\left(30, \frac{1}{2}\right)$

**EJERCICIO 5 :** Se sabe que el 30 de la población de una determinada ciudad ve un concurso que hay en televisión. Desde el concurso se llama por teléfono a 10 personas de esa ciudad elegidas al azar. Calcula la probabilidad de que, entre esas 10 personas, estuvieran viendo el programa:

- a) Más de 8.                      b) Alguna de las 10.                      c) Halla la media y la desviación típica.

*Solución:* Si llamamos  $x =$  "número de personas entre esas 10, que están viendo el programa", se trata de una distribución binomial con  $n = 10$ ,  $p = 0,3 \rightarrow B(10; 0,3)$ .

a)  $p[x > 8] = p[x = 9] + p[x = 10] =$   
 $= \binom{10}{9} \cdot 0,3^9 \cdot 0,7 + \binom{10}{10} \cdot 0,3^{10} = 10 \cdot 0,3^9 \cdot 0,7 + 0,3^{10} = 0,000144 \rightarrow p[x > 8] = 0,000144$

b)  $p[x > 0] = 1 - p[x = 0] = 1 - 0,7^{10} = 0,972 \rightarrow p[x > 0] = 0,972$

c) Hallamos la media y la desviación típica:

$$\mu = np = 10 \cdot 0,3 = 3 \rightarrow \mu = 3$$

$$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{10 \cdot 0,3 \cdot 0,7} = \sqrt{2,1} = 1,45 \rightarrow \sigma = 1,45$$

**EJERCICIO 6 :** Una urna contiene 5 bolas rojas, 3 blancas y 2 verdes. Extraemos una bola, anotamos su color y la devolvemos a la urna. Si repetimos la experiencia 5 veces, calcula la probabilidad de sacar:

- a) Alguna bola verde.                      b) Menos de dos bolas verdes.  
 c) Halla el número medio de bolas verdes extraídas. Calcula también la desviación típica.

*Solución:* Si llamamos  $x =$  "número de bolas verdes extraídas", se trata de una distribución binomial con

$$n = 5, p = \frac{2}{10} = 0,2 \rightarrow B(5; 0,2)$$

a)  $p[x > 0] = 1 - p[x = 0] = 1 - 0,8^5 = 0,672 \rightarrow p[x > 0] = 0,672$

b)  $p[x < 2] = p[x = 0] + p[x = 1] = 0,8^5 + 5 \cdot 0,2 \cdot 0,8^4 = 0,737 \rightarrow p[x < 2] = 0,737$

c) Hallamos la media y la desviación típica:

$$\mu = np = 5 \cdot 0,2 = 1 \text{ bola verde (por término medio)} \rightarrow \mu = 1$$

$$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{5 \cdot 0,2 \cdot 0,8} = 0,89 \rightarrow \sigma = 0,89$$

**EJERCICIO 7 :** La probabilidad de que un determinado medicamento provoque reacción alérgica es de 0,02. Si se le administra el medicamento a 20 pacientes, calcula la probabilidad de que tengan reacción alérgica:

- a) Al menos uno de ellos.                      b) Más de 18.                      c) Halla la media y la desviación típica.

*Solución:* Si llamamos  $x =$  "número de pacientes con reacción alérgica", se trata de una distribución binomial con  $n = 20$ ,  $p = 0,02 \rightarrow B(20; 0,02)$

a)  $p[x > 1] = 1 - p[x < 1] = 1 - p[x = 0] = 1 - 0,98^{20} = 0,332 \rightarrow p[x > 1] = 0,332$

b)  $p[x > 18] = p[x = 19] + p[x = 20] = 20 \cdot 0,02^{19} \cdot 0,98 + 0,02^{20} = 1,03 \cdot 10^{-31} \approx 0 \rightarrow p[x > 18] \approx 0$

c) Hallamos la media y la desviación típica:

$$\mu = np = 20 \cdot 0,02 = 0,4 \rightarrow \mu = 0,4 \quad \sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{20 \cdot 0,02 \cdot 0,98} = 0,63 \rightarrow \sigma = 0,63$$