DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCA

Como se puede recordar, la distribución de frecuencia es un método que se utiliza para organizar y resumir información; los datos recolectados se ordenan y clasifican, indicando la frecuencia ó el número de veces que se repite el dato.

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD

Las distribuciones de probabilidad están muy relacionadas con lo que son las distribuciones de frecuencia, de hecho es posible considerar la distribución de probabilidad como una distribución de frecuencia teórica, una distribución de frecuencias teóricas es una distribución de probabilidad que describe la forma en que se espera que varíen los resultados.
Al tratarse estas distribuciones sobre expectativas de que algo suceda, resultan **ser modelos** útiles para poder hacer inferencias y tomar decisiones de incertidumbre.

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD BINOMIAL

Es un tipo de distribución de probabilidad para variables aleatorias discretas, que se ocupa de experimentos que cumplen las siguientes condiciones:

- El experimento consta de una secuencia de experimentos continuos que llamaremos ensayos o intentos.
- Cada uno de los ensayos pueden dar solo uno de dos resultados, llamados éxito o fracaso.
- Los ensayos son independientes entre sí, por lo cual el resultado de uno de los ensayos no afecta el resultado del otro.
- Las probabilidades de éxito y fracaso es constante para todos los ensayos realizados.
- Si la probabilidad de éxito es p y la de fracaso es q, entonces q = 1 – p.

La probabilidad de obtener x éxitos en un experimento que se harán n ensayos, con probabilidad de éxito p y probabilidad de fracaso q, se determina según la relación:

$$\boxed{P(X = x) = C^{n}_{x} \cdot p^{x} \cdot q^{n-x} = \binom{n}{x} \cdot p^{x} \cdot q^{n-x}}$$

Para resolver este tipo de ejercicios, lo primero es escoger de los ensayos, aquellos que serán éxito, como son n ensayos y se necesitan x éxito, la manera de escogerlos sería:

$$\boxed{C_x^n = \binom{n}{x} = \frac{n!}{(n-x)! \cdot x!}}$$

Una vez que sabemos de cuantas maneras se pueden obtener los x éxitos al realizar n ensayos, se determina de probabilidad de cada uno de los resultados, probabilidad de los x éxitos y lo (n – x) fracasos.

$$\left.\begin{array}{l}\text{Probabilidad de éxito : } p\\ \text{Número de éxitos : } x\\ \text{Número de ensayos : } n\end{array}\right\} \quad \text{Probabilidad de los x éxitos} \longrightarrow p^x$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{Probabilidad de fracasos : } q = 1 - p\\ \text{Número de fracasos : } n - x\\ \text{Número de ensayos : } n\end{array}\right\} \quad \text{Probabilidad de los n – x fracasos} \longrightarrow q^{n-x} = (1-p)^{n-x}$$

Probabilidad de x éxitos y n – x fracasos:

$$P(X = x) = C_x^n \cdot p^x \cdot q^{n-x} = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$$

OBSERVACIÓN:

La distribución binomial se representa por B(n, p), siendo n el número de pruebas o repeticiones del experimento y p probabilidad de éxito.

En los juegos de azar, cuando la opciones solo son dos, perder o ganar, también es posible utilizar la distribución binomial, en este caso n corresponde al número de pruebas y p la probabilidad de ganar para el jugador.

EJEMPLOS

1. Un juego de azar se define mediante la distribución binomial como $B\left(6, \frac{3}{5}\right)$, ¿cuál es la probabilidad que un jugador gane 5 de los 6 intentos?

A) $\frac{2 \cdot 3^5}{5^5}$

B) $\left(\frac{3}{5}\right)^5 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^1$

C) $\frac{12 \cdot 3^5}{5^6}$

D) $\frac{2^6 \cdot 3^2}{5^5}$

E) $\frac{3 \cdot 2^5}{5^5}$

$$P(x=5) = \binom{6}{5}\left(\frac{3}{5}\right)^5 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^1$$
$$= \frac{6!}{5!} \cdot \frac{3^5}{5^5} \cdot \frac{2}{5}$$
$$= 6 \cdot \frac{3^5}{5^6} \cdot 2 = \frac{12 \cdot 3^5}{5^6}$$

2. Al lanzar un dado 8 veces, ¿cuál es la probabilidad de obtener, a lo más, un número que sea múltiplo de 5?

$E = \{1,2,3,4,5,6\}$, $m(5) = 5$

$p = \frac{1}{6}$; $1-p = \frac{5}{6}$

A) $\left(\frac{5}{6}\right)^8 + 8 \cdot \frac{5^7}{6^8}$

B) $\binom{8}{1} \cdot \left(\frac{1}{6}\right) \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^7$

C) $\binom{8}{1} \cdot \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^7$

D) $\left(\frac{1}{3}\right)^8 + \binom{8}{1} \cdot \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^7$

$$\therefore \underbrace{P(x=0)}_{\binom{8}{0}\left(\frac{5}{6}\right)^8\left(\frac{1}{6}\right)^0} + \underbrace{P(x=1)}_{\binom{8}{1}\left(\frac{5}{6}\right)^7\left(\frac{1}{6}\right)^1}$$
$$\left(\frac{5}{6}\right)^8 + 8 \cdot \frac{5^7}{6^8}$$

3. El 10% de los pacientes hospitalizados tiene historia de reacciones alérgicas a la penicilina, si se toma una muestra de 100 pacientes hospitalizados, ¿cuál es la probabilidad que el 10% de estos, tenga una reacción alérgica al fármaco?

$p = \frac{1}{10}$; $1-p = \frac{9}{10}$ $\sim B\left(100, \frac{1}{10}\right)$

A) 1
B) 0,1

C) $\binom{100}{10} \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{10} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^{90}$

D) $\binom{100}{10} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^{10} \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{90}$

$$\therefore P(x=10) = \binom{100}{10}\left(\frac{1}{10}\right)^{10} \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{90}$$

EJERCICIOS

1. Al lanzar un dado 5 veces, ¿cuál es la probabilidad que en 4 de los lanzamientos se obtenga un número primo?

primos : $\{2, 3, 5\} \longrightarrow p = 3/6 = 1/2 \therefore B(5, 1/2)$

A) 32,92 %
B) 15,625 %
C) 31,25 %
D) 6,58 %

$$P(X=4) = \binom{5}{4}\left(\frac{1}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \frac{5}{32} = 0{,}15625$$

2. Un juego de azar tiene una distribución binomial representada por B(15;0,3). ¿Cuál de las siguientes expresiones representa la probabilidad que exactamente pierda en tres de los intentos?

$\underbrace{\text{probabilidad que exactamente pierda}}_{\text{III gane en 12}}$

A) $C_3^{15} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{12} \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^3$

B) $\binom{15}{12} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{12} \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^3$

C) $\frac{13 \cdot 14 \cdot 15}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \frac{3^{12} \cdot 7^3}{2^{15} \cdot 5^{15}}$

D) Todas las expresiones representan la probabilidad.

$$P(X=12) = \binom{15}{12}\left(\frac{3}{10}\right)^{12} \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^3$$

$$= \frac{15!}{12! \cdot 3!} \cdot \frac{3^{12} \cdot 7^3}{10^{12} \cdot 10^3} = \frac{13 \cdot 14 \cdot 5}{6} \cdot \frac{3^{12} \cdot 7^3}{(2 \cdot 5)^{15}}$$

3. Un dado trucado de cuatro caras, numeradas con los números 1, 2, 3 y 4, con probabilidades 0,2; 0,1; 0,3; 0,4 de salir respectivamente. Si se lanza 12 veces, ¿cuál es la probabilidad de que en cuatro de los lanzamientos se obtenga un número primo?

A) $495 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^8 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^4$

B) $\binom{12}{4} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^8 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^4$

C) $495 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^8$

D) $\binom{12}{8} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^8 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^4$

Cara	Prob.
1	0,2
2	0,1
3	0,3
4	0,4

$P(X = \text{primo}) = 0{,}1 + 0{,}3 = 0{,}4 = 2/5$

$\therefore B(12, 2/5)$

$$P(X=4_p) = \binom{12}{4}\left(\frac{2}{5}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^8$$

$$= \frac{\cancel{12!}}{4! \cdot \cancel{8!}} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^8$$

$$= \frac{9 \cdot \cancel{10} \cdot 11 \cdot \cancel{12}}{2 \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{4}}\left(\frac{2}{5}\right)^4\left(\frac{3}{5}\right)^8$$

$$= 495\,(2/5)^4\,(3/5)^8$$

4. En el lanzamiento de 10 monedas normales, ¿cuál es la probabilidad de obtener exactamente 6 sellos?

$X \sim B(10; 1/2)$

A) $\frac{1}{20}$

B) $\frac{210}{1024}$

C) $\frac{1}{1024}$

D) $\frac{1}{64}$

$$P(X=6_s) = \underbrace{\binom{10}{6}}_{} \left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$= 210 \cdot \frac{1}{2^{10}} = \frac{210}{1024}$$

5. Para aprobar un examen tipo verdadero falso de 20 preguntas se debe responder correctamente, al menos, el 90% de las preguntas. Francisco responde completamente al azar esta prueba, ¿cuál es la probabilidad que lo apruebe?

A) $190 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{18} + 20 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{19} + 1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}$

B) $\left(\frac{1}{2}\right)^{18} + \left(\frac{1}{2}\right)^{19} + \left(\frac{1}{2}\right)^{20}$

C) $1 - \left[1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{0} + 20 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{1} + 190 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2}\right]$

D) $190 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20} + 20 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20} + 1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}$

Aprueba con 18, 19 ó 20 correctas.

$$P(X=18_c) = \binom{20}{18}\left(\frac{1}{2}\right)^{18} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{2} = 190 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}$$

$$P(X=19_c) = \binom{20}{19}\left(\frac{1}{2}\right)^{19} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{1} = 20\left(\frac{1}{2}\right)^{20}$$

$$P(X=20_c) = \binom{20}{20}\left(\frac{1}{2}\right)^{20} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{20}$$

6. En nuestro país el 15% de la población pertenece al grupo de sangre RH−, al tomar un muestra al azar de 200 personas, ¿cuál es la probabilidad que el 50% de estas personas pertenezcan a este grupo?

$B(200; 3/20)$ $(15\% = 3/20)$

A) $\binom{200}{100} \cdot \left(\frac{3}{20}\right)^{100} \cdot \left(\frac{17}{20}\right)^{100}$

B) $50 \cdot \left(\frac{51}{400}\right)^{100}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $2 \cdot \left(\frac{3}{20}\right)^{100} \cdot \left(\frac{17}{20}\right)^{100}$

$$\hookrightarrow P(X=100_{RH^-}) = \binom{200}{100}\left(\frac{3}{20}\right)^{100} \cdot \left(\frac{17}{20}\right)^{100}$$

$\nearrow 1/5$

7. En cierto país el 20% de la población se encuentra afectada por un virus, al elegir un grupo de 50 personas, ¿cuál es la probabilidad que 5 de ellas se encuentren infectadas?

A) $C_5^{50} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{45} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{5}$

B) $C_5^{45} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{45} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{5}$

C) $\left(\frac{1}{5}\right)^{5} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{45}$

D) $C_5^{50} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{5} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{45}$

E) $\left(\frac{4}{5}\right)^{45} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{5}$

$B(50 ; 1/5)$

$P(X=5_i) = \binom{50}{5}\left(\frac{1}{5}\right)^5 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{45}$

8. Se extrae seis veces, con reposición, una carta de una baraja de naipe inglés. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

A) La probabilidad que dos de las cartas extraídas sean pinta de corazones es $\binom{6}{2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4$.

$B(6, 1/4) \rightsquigarrow P(X=2)$ V

B) La probabilidad que dos de las cartas extraídas sean kayser es $\binom{6}{4} \cdot \left(\frac{1}{13}\right)^2 \cdot \left(\frac{12}{13}\right)^4$.

$B(6, 1/13) \rightsquigarrow P(X=2)$ V

C) La probabilidad que ninguna de las cartas extraídas sea pinta de diamante es $\left(\frac{3}{4}\right)^6$.

$B(6, 1/4) \rightsquigarrow P(X=0)$ V

D) La probabilidad que 3 de las cartas extraídas sean pinta roja, es $20 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^6$.

$B(6, 1/2) \rightsquigarrow P(X=3)$ V

E) Todas las afirmaciones son correctas.

9. Una caja contiene 8 esferas rojas, 2 verdes y 10 blancas, se extraen 4 veces una esfera, con reposición, ¿cuál es la probabilidad que las 4 sean verdes?

A) 0
B) 0,0001
C) 0,0004
D) 0,01

$P(V) = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$

$B(4, 1/10)$

$\hookrightarrow P(X=4) = \binom{4}{4}\left(\frac{1}{10}\right)^4 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^0 = \left(\frac{1}{10}\right)^4$

$= \frac{1}{10^4} = 0{,}0001$

10. Un estudio realizado en cierto país sobre el hábito de consumo de alcohol arrojó que el 30% de la población mayor de 18 años consume solo en reuniones sociales, al escoger 20 personas mayores de 18 años al azar, ¿cuál es la probabilidad que el 30% de ellas sea un bebedor social?

30% de 20 = 6 $\quad p = \frac{3}{10}$

A) $\binom{14}{6} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^6 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^{14}$.

B) $\binom{14}{6} \cdot \left(\frac{21}{100}\right)^6 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^8$

C) $\binom{20}{6} \cdot (0{,}21)^6 \cdot (0{,}7)^8$

D) $\binom{20}{6} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)^{14} \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^6$

E) $\binom{20}{9} \cdot (0{,}21)^9 \cdot (0{,}7)^{11}$

$$P(x=20) = \binom{20}{6}\left(\frac{3}{10}\right)^6 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^{14}$$

$$= \binom{20}{6}\underbrace{\left(\frac{3}{10}\right)^6 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^6}\cdot \left(\frac{7}{10}\right)^8$$

$$= \binom{20}{6}\left(\frac{21}{100}\right)^6 \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^8$$

11. ¿Cuál es la probabilidad de obtener exactamente 7 sellos al lanzar 10 veces una moneda cargada, de manera tal que la probabilidad de obtener sello es el doble de la probabilidad de obtener cara?

$P(s) = 2/3$

$B(10, 2/3)$

A) $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3$

B) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10} \cdot 2^7$

C) $120 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{10} \cdot 2^7$

D) $7! \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3$

E) $120 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{10} \cdot 2^3$

$$P(x=7_s) = \binom{10}{7}\left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3$$

$$= \underbrace{\frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{6}} \cdot 2^7 \cdot \frac{1}{3^7} \cdot \frac{1}{3^3}$$

$$= 120 \cdot \frac{1}{3^{10}} \cdot 2^7$$

12. El 10% de las piezas de un procesador fabricados por una máquina son defectuosas, al elegir 8 de ellas, ¿cuál es la probabilidad, que como máximo, 1 de ellas sea defectuosa?

$P(\text{defect}) = 1/10 \quad X \sim B(8, 1/10)$

$P(X \leq 1) = \underbrace{P(X=0)} + P(X=1)$

$= \underbrace{\binom{8}{0}\left(\frac{1}{10}\right)^0\left(\frac{9}{10}\right)^8} + \binom{8}{1}\left(\frac{1}{10}\right)^1\left(\frac{9}{10}\right)^7$

$= \left(\frac{9}{10}\right)^8 + 8 \cdot \frac{9^7}{10^8}$

A) $\left(\frac{9}{10}\right)^8 + \left(\frac{1}{10}\right)^9 \cdot 9^8$

B) $8 \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^1 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^8$

C) $\left(\frac{9}{10}\right)^8 + 8 \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^9 \cdot 9^8$

D) $\left(\frac{9}{10}\right)^8 + 8 \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^8 \cdot 9^7$

E) $\left(\frac{9}{10}\right)^8 + 8 \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^9 \cdot 9^7$

13. La probabilidad que un paciente tenga una reacción adversa a la anestesia durante una intervención quirúrgica es de 0,0001, ¿cuál es la probabilidad que, de un total de 200 pacientes, más de 2 sufra reacción adversa?

$P(\text{R. adversa}) = 0{,}0001 \quad X \sim B(200; 0{,}0001)$

$\boxed{P(X>2) = 1 - (P(X=0) + P(X=1) + P(X=2))}$

A) $(0{,}0001)^2 \cdot (0{,}9999)^{1998}$

B) $\binom{200}{2}(0{,}0001)^2 \cdot (0{,}9999)^{1998}$

C) $\binom{200}{1}(0{,}0001)^1 \cdot (0{,}9999)^{199} + \binom{200}{2}(0{,}0001)^2 \cdot (0{,}9999)^{198}$

D) $(0{,}9999)^{200} + \binom{200}{1}(0{,}0001)^1 \cdot (0{,}9999)^{199} + \binom{200}{2}(0{,}0001)^2 \cdot (0{,}9999)^{198}$

E) $1 - \left[(0{,}9999)^{200} + \binom{200}{1}(0{,}0001)^1 \cdot (0{,}9999)^{199} + \binom{200}{2}(0{,}0001)^2 \cdot (0{,}9999)^{198}\right]$

14. En una fábrica de calzado, el 8% de los pares de zapatos que fabrican tienen algún defecto, ¿cuál es la probabilidad de que de un total de 12 pares, dos de estos sean defectuosos?

$P(\text{defect}) = 0{,}08$ $\quad X \sim B(12; 0{,}08)$

$P(X=2) = \binom{12}{2}(0{,}08)^2 \cdot (0{,}92)^{10}$

A) $66 \cdot (0{,}08)^2 \cdot (0{,}92)^{10}$
B) $66 \cdot 8^2 \cdot 92^{10}$
C) $(0{,}08)^2 \cdot (0{,}92)^{10}$
D) $8^2 \cdot 92^{10}$

15. La probabilidad que un garzón perciba mensualmente, por concepto de propinas, más de un millón de pesos es 0,002. Si se toma un total de 100 garzones, ¿cuál es la probabilidad que al menos dos de ellos reciba más de un millón de pesos, solo por propinas?

$P(>10^6) = 0{,}002$ $\quad X \sim B(100; 0{,}002)$

$P(X \geq 2) = 1 - (P(X=0) + P(X=1))$

$$\begin{cases} P(X=0) = \binom{100}{0}(0{,}002)^0(0{,}998)^{100} \\ P(X=1) = \binom{100}{1}(0{,}002)^1(0{,}998)^{99} \end{cases}$$

A) $100 \cdot \left(\frac{2}{1000}\right)^1 \cdot \left(\frac{998}{1000}\right)^{99}$

B) $\left(\frac{998}{1000}\right)^{100} + 100 \cdot \left(\frac{2}{1000}\right)^1 \cdot \left(\frac{998}{1000}\right)^{99}$

C) $1 - \left[\left(\frac{998}{1000}\right)^{100} + 100 \cdot \left(\frac{2}{1000}\right)^1 \cdot \left(\frac{998}{1000}\right)^{99}\right]$

D) $1 - \left[\left(\frac{998}{1000}\right)^{100} + \left(\frac{2}{1000}\right)^1 \cdot \left(\frac{998}{1000}\right)^{99}\right]$

E) $\left(\frac{998}{1000}\right)^{100} + \left(\frac{2}{1000}\right)^1 \cdot \left(\frac{998}{1000}\right)^{99}$

16. En cierta comunidad, la probabilidad que una persona viva más de 85 años es 0,001. De un total de 80 personas, ¿cuál es la probabilidad que 50 de ellos supere esta edad?

$X \sim B(80; 0{,}001)$

$P(X=50) = \binom{80}{50}(0{,}001)^{50}(0{,}999)^{30}$

(A, B y C son equivalentes)

A) $\binom{80}{50} \cdot \left(\frac{1}{1000}\right)^{50} \cdot \left(\frac{999}{1000}\right)^{30}$

B) $\binom{80}{50} \cdot (0{,}001)^{50} \cdot (0{,}999)^{30}$

C) $\binom{80}{50} \cdot \frac{(999)^{30}}{(1000)^{80}}$

D) Todas son verdaderas.

17. Dentro de la población penal de cierto centro de detención, el 40 % de los reclusos esta por delitos menores. Al escoger una muestra al azar de 15 de los internos, ¿cuál es la probabilidad que 6 de ellos se encuentre recluido por delitos menores?

A) $\left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^9$

B) $\binom{15}{9} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3$

C) $\binom{9}{6} \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3$

D) $5.005 \cdot \left(\frac{6}{25}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^3$

E) $6 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^9$

$P(\text{del} <) = 2/5 \qquad X \sim B(15; 2/5)$

$P(X=6) = \binom{15}{6}\left(\frac{2}{5}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^9$

18. El 80% de la población de inmigrantes de cierto país se dedica al comercio ambulante. Si se escoge una muestra de 20 de estas personas al azar, ¿cuál es la probabilidad que más de una de ellas **no** se dedique al comercio ambulante?

A) $20 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{19} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^1$

B) $\binom{20}{0} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{20} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^0 + \binom{20}{1} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{19} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^1$

C) $1 - \left[\left(\frac{4}{5}\right)^{20} + 4 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{19}\right]$

D) $1 - \binom{20}{0} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{20} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^0 + \binom{20}{1} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{19} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^1$

$p = 0{,}8 = \overset{\text{dedica}}{\overbrace{4/5}}, \quad X \sim B(20; 4/5)$

EL problema equivale a calcular

$1 - \left(\underbrace{P(X=20)}_{\text{"0" No se dedica}} + \underbrace{P(X=19)}_{\text{"1" No se dedica}}\right)$

$= 1 - \left(\binom{20}{20}\left(\frac{4}{5}\right)^{20} + \binom{20}{19}\left(\frac{4}{5}\right)^{19} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^1\right)$

$= 1 - \left[\left(\frac{4}{5}\right)^{20} + 4 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{19} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)\right]$

19. Si la probabilidad de obtener éxito en un juego es 0,4. Se puede determinar la probabilidad de ganar 5 veces, si:

(1) la probabilidad de fracaso es 0,6.
(2) se juega 15 veces.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

$X \sim B(n; 0{,}4)$

(1) Insuficiente

(2) Suficiente. $n = 15$

$\rightarrow P(X=5) = \binom{15}{5}(0{,}4)^5 \cdot (0{,}6)^{10}$

20. Luis responde totalmente al azar una prueba de 40 preguntas de selección múltiple, se puede determinar la probabilidad que apruebe, si:

(1) cada una de las preguntas tiene 5 alternativas.
(2) con el 70% de las respuestas correctas aprueba.

$X \sim B(40; 1/5)$

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

(1) Insuficiente. $p = 1/5$

(2) Insuficiente. $\frac{70}{100} \cdot 40 = 28$

(1) y (2) suficientes. $P(\text{aprobar}) = P(X = 28)$

RESPUESTA EJEMPLO PÁGINA 3

1.	**C**	2.	**A**	3.	**D**

RESPUESTAS EJERCICIOS PÁGINA 4

1.	**B**	6.	**A**	11.	**C**	16.	**D**
2.	**D**	7.	**D**	12.	**D**	17.	**D**
3.	**C**	8.	**E**	13.	**E**	18.	**C**
4.	**B**	9.	**B**	14.	**A**	19.	**B**
5.	**D**	10.	**C**	15.	**C**	20.	**C**