Probabilidad

Espacio muestral y Operaciones con sucesos

1) Di cuál es el espacio muestral correspondiente a las siguientes experiencias aleatorias. Si es finito y tiene pocos elementos, dilos todos, y si tiene muchos, descríbelos y di el número total.

a) **Extraemos una carta de una baraja española y anotamos el número**
b) **Extraemos una carta de una baraja española y anotamos el palo**
c) **Extraemos dos cartas de una baraja española y anotamos el palo de cada una**
d) **Lanzamos seis monedas distintas y anotamos el resultado**
e) **Lanzamos seis monedas distintas y anotamos el número de caras**

2) Lanzamos un dado y una moneda. Los posibles resultados son $(\mathbf{1}, \boldsymbol{C}), (\mathbf{1}, +), (\mathbf{2}, \boldsymbol{C}), \ldots$

a) **Describe el espacio muestral con los doce elementos de los que consta.**

Sean los sucesos:
$\boldsymbol{A} = \text{"}\boldsymbol{Sacar\ uno\ o\ dos\ en\ el\ dado}\text{"}$
$\boldsymbol{B} = \text{"}\boldsymbol{Sacar + \ en\ la\ moneda}\text{"}$
$\boldsymbol{D} = \{(\mathbf{1}, \boldsymbol{C}), (\mathbf{2}, +), (\mathbf{3}, \boldsymbol{C}), (\mathbf{3}, +), (\mathbf{6}, +)\}$

b) **Describe los sucesos $\boldsymbol{A}$ y $\boldsymbol{B}$ mediante todos los elementos**
c) **Halla $\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{D}'$**

3) $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ y $\boldsymbol{C}$ son tres sucesos de un mismo espacio muestral. Expresa en función de ellos los sucesos:

a) **Se realiza alguno de los tres**
b) **No se realiza ninguno de los tres**
c) **Se realizan los tres**
d) **Se realizan dos de los tres**
e) **Se realizan, al menos, dos de los tres**

4) Considera la experiencia "lanzar un dado". A partir de los conjuntos

$$\boldsymbol{A} = \{\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \mathbf{4}\}, \boldsymbol{B}\{\mathbf{1}, \mathbf{3}, \mathbf{5}\}, \boldsymbol{C} = \{\mathbf{2}, \mathbf{4}\}$$

a) **Obtén los conjuntos $\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B}$, $\boldsymbol{A}'$ y $\boldsymbol{B}'$.**
b) **Obtén los conjuntos $(\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B})'$, $(\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B})'$, $\boldsymbol{A}' \cup \boldsymbol{B}'$, $\boldsymbol{A}' \cap \boldsymbol{B}'$, y comprueba que se cumplen las leyes de Morgan (propiedades de las operaciones con sucesos).**
c) **Calcula $\boldsymbol{B} \cup \boldsymbol{C}$ y $\boldsymbol{B} \cap \boldsymbol{C}$, y razona los resultados.**

Propiedades de la probabilidad

5) Para ganar una mano de cartas debemos conseguir o bien *AS* o bien *OROS*. ¿Qué probabilidad tenemos de ganar?

6) Conocemos las siguientes probabilidades:

$$P[A] = 0{,}4 \qquad P[B] = 0{,}7 \qquad P[A' \cup B'] = 0{,}8$$

Calcula:

$P[(A \cap B)']$, $P[A \cap B]$, $P[A \cup B]$.

7) **De dos sucesos conocemos:**

$P[A \cup B] = 0{,}83$; $P[A \cap B] = 0{,}35$; $P[B'] = 0{,}6$

Calcula $P[B]$ y $P[A]$

Cálculo de probabilidades

Ley de Laplace

8) **En la lotería primitiva se extraen bolas numeradas del 1 al 49. Calcula la probabilidad de que la primera bola extraída:**

- **a) Sea un número de una sola cifra**
- **b) Sea un número múltiplo de 7**
- **c) Sea un número mayor que 25**

9) **Una urna contiene 5 bolas blancas, 3 rojas y 2 verdes. Hacemos 2 extracciones con reemplazamiento. Calcula la probabilidad de obtener:**

- **a) Dos verdes**
- **b) Ninguna verde**
- **c) Una verde**

Repite el problema con extracciones sin reemplazamiento.

10) **Se extrae una carta de una baraja española. Calcula la probabilidad de que sea:**

- **a) REY o AS**
- **b) FIGURA y OROS**
- **c) NO SEA ESPADAS**

11) **Lanzamos dos dados y anotamos la puntuación del mayor (si coinciden, la de unos de ellos).**

- **a) Completa la tabla y di las probabilidades de los seis sucesos elementales 1, 2, 3, 4, 5 y 6**
- **b) Halla la probabilidad de los sucesos A: $n^{\underline{o}}\ par$, B: $n^{\underline{o}}\ menor\ que$ 4, $A \cap B$**

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	1	2				
⚁	2				5	
⚂						
⚃				4		6
⚄						
⚅		6				

12) **¿Cuál es la probabilidad de obtener 12 al multiplicar los resultados de dos dados correctos?**

13) **¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar dos dados correctos la diferencia de sus puntuaciones sea 2?**

14) **Lanzamos un dado "chapucero" mil veces. Obtenemos $f(1) = 117$, $f(2) = 302$, $f(3) = 38$, $f(4) = 234$, $f(5) = 196$ y $f(6) = 113$. Estima las**

probabilidades de las distintas caras. ¿Cuáles son las probabilidades de los sucesos *PAR*, *MENOR QUE 6*, $\{1, 2\}$?

Probabilidad condicionada

15) **Extraemos dos cartas de una baraja española. Halla la probabilidad de que ambas sean copas**

16) **Tenemos dos barajas españolas y extraemos un naipe de cada una. ¿Cuál es la probabilidad de obtener dos copas?**

17) **Extraemos tres cartas de una baraja española. Halla la probabilidad de que las tres sean figuras (S, C, R).**

18) **Extraemos dos cartas de una baraja española. ¿Cuál es la probabilidad de que alguna de ellas sea AS? ¿Cuál es la probabilidad de que solo una de las dos sea AS?**

Tablas de contingencia

19) **En un centro escolar hay 1000 alumnos y alumnas repartidos así:**

	CHICOS	CHICAS
USAN GAFAS	147	135
NO USAN GAFAS	368	350

Llamamos $A \rightarrow chicas$, $O \rightarrow chicos$, $G \rightarrow tienen\ gafas$, $no\ G \rightarrow no\ tienen\ gafas$
Calcula:

a) $P[A]$, $P[O]$, $P[G]$ y $P[no\ G]$
b) Describe los siguientes sucesos y calcula sus probabilidades: *A y G*, *O y no G*, *A/G*, *G/A*, *G/O*

20) **En una empresa hay 200 empleados, 100 hombres y 100 mujeres. Los fumadores son 40 hombres y 35 mujeres.**

a) Haz con los datos una tabla de contingencia
b) Si elegimos un empleado al azar, calcula la probabilidad de que sea hombre y no fume: $P[H\ y\ no\ F]$
c) Calcula también $P[M\ y\ F]$, $P[M/F]$, $P[F/M]$

21) **En una cierta ciudad, el 40% de la población tiene cabellos castaños, el 25% tiene los ojos castaños y el 15% tiene cabellos y ojos castaños. Se escoge una persona al azar:**

a) Si tiene cabellos castaños, ¿cuál es la probabilidad de que también tenga ojos castaños?
b) Si tiene ojos castaños, ¿cuál es la probabilidad de que tenga cabellos castaños?
c) ¿Cuál es la probabilidad de que no tenga cabellos ni ojos castaños?

☛ *Usa una tabla como la siguiente:*

	OJOS CAST.	OJOS NO CAST.	
CAB. CAST.	15		40
CAB. NO CAST.			
	25		100

22) **Una clase de compone de veinte alumnos y diez alumnas. La mitad de las alumnas y la mitad de los alumnos aprueban las matemáticas. Calcula la probabilidad de que, al elegir una persona al azar, resulte ser:**

a) Alumna o que aprueba las matemáticas
b) Alumno que suspende las matemáticas
c) Sabiendo que es alumno, ¿cuál es la probabilidad de que apruebe las matemáticas?
d) ¿Son independientes los sucesos *ALUMNO* y *APRUEBA MATEMÁTICAS*?

☛ ***Haz una tabla de contingencia.***

Experiencias compuestas

23) **Extraemos dos cartas de una baraja española. Calcula la probabilidad de obtener:**

a) 2 ases
b) Ningún as
c) Algún as

24) **Se lanzan tres monedas y se cuenta el número de caras que salen. Calcula la probabilidad de obtener:**

a) Una cara
b) Más de una cara

25) **En un examen hay que contestar a 2 temas elegidos al azar entre 30. Un alumno ha estudiado solo 12 de los 30 temas. Halla la probabilidad de que:**

a) El alumno haya estudiado los dos temas elegidos
b) Solo haya estudiado uno de los dos temas elegidos
c) No haya estudiado ninguno de los dos temas elegidos

26) **Lanzamos cuatro monedas. Calcula la probabilidad de obtener:**

a) Ninguna cara
b) Alguna cara

27) **Lanzamos dos dados. ¿Cuál es la probabilidad de que obtenga algún 5? ¿Cuál es la probabilidad de que solo uno de los dos sea 5?**

Probabilidad total

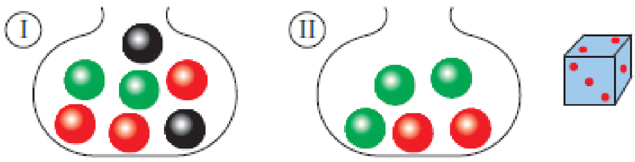
28) **En una urna *A* hay 5 bolas numeradas del 1 al 5 y en otra urna *B* hay 4 bolas numeradas del 6 al 9. Se lanza una moneda: si sale cara, se extrae una bola de la urna *A*, y si sale cruz, se extrae una bola de la urna *B*. Calcula la probabilidad de que la bola extraída sea:**

a) **La que lleva el número 5**
b) **La que lleva el número 8**
c) **Una que lleve un número par**

Nota: Ayúdate con un diagrama de árbol

29) **Una fábrica tiene tres máquinas que fabrican tornillos. La máquina *A* produce el 50% del total de tornillos; la máquina *B*, el 30%, y la *C*, el 20%. De la máquina *A* salen un 5% de los tornillos defectuosos; de la *B*, un 4%, y de la *C*, un 2%:**
Calcula la probabilidad de que un tornillo elegido al azar sea defectuoso.

30) **Tenemos dos bolsas con bolas y un dado:**



Lanzamos el dado. Si se obtiene 1 ó 2, extraemos una bola de I. Si sale 3, 4, 5 ó 6, extraemos una bola de II. Halla las siguientes probabilidades:

a) *P*[3 en el dado y ]

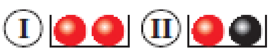
b) *P*[extraer bola de II y que sea ]

c) *P*[extraer bola de I y que sea ]

d) *P*[extraer bola ]

e) *P*[extraer bola ]

f) *P*[extraer bola ]

31) **Tomamos dos cajas.** 

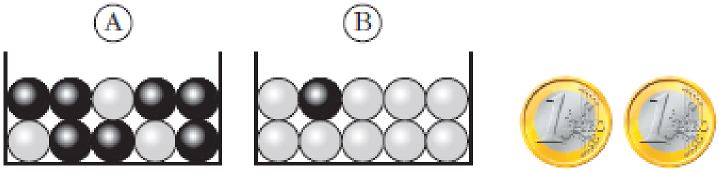
.
Sacamos una bola de alguna de ellas

a) **Calcula la probabilidad de que la bola sea roja**
b) **Sacamos la bola y vemos que es roja. Calcula la probabilidad de haberla sacado de I**

32) **En una caja hay seis bolas numeradas, tres de ellas con número positivos y las otras tres con números negativos. Se extrae una bola y después otra, sin reemplazamiento.**

a) **Calcula la probabilidad de que el producto de los números obtenidos sea positivo**
b) **Calcula la probabilidad de que el producto de los números obtenidos sea negativo**

33) **Lanzamos las dos monedas. Si salen 2 caras, extraemos una bola de la caja *A*, y si no, la extraemos de *B*.**



Calcula:

a) $P[\text{BLANCA}/\text{A}]$ b) $P[\text{BLANCA}/\text{B}]$ c) $P[\text{A y BLANCA}]$

d) $P[\text{B y BLANCA}]$ e) $P[\text{BLANCA}]$ f) $P[\text{NEGRA}]$

g) Sabiendo que la bola obtenida ha sido blanca, ¿cuál es la probabilidad de haber escogido la urna B?

Distribución de probabilidad de variable discreta

34) **Completa la siguiente tabla de probabilidades y calcula sus parámetros:**

x_i	0	1	2	3
p_i	0,1	0,3	…	0,1

35) **Sacamos dos cartas de una baraja y apuntamos el número de ases (0, 1 ó 2).**

a) **¿Cuál es la distribución de probabilidad?**
b) **Calcula la media y la desviación típica.**

36) **Describe, mediante una tabla x_i, p_i, la distribución del "número de caras" al lanzar 3 monedas. Halla los parámetros μ y σ.**

37) **En una lotería de 1000 números se reparten los premios siguientes:**

- **A un número elegido al azar, 5000 €**
- **Al anterior y al posterior, 1000 €**
- **A los 99 que terminan en la misma cifra que el ganador, 10 €**
- **Al resto de números, nada**

a) **Haz la tabla con los valores 0, 10, 1000 y 5000 con sus correspondientes probabilidades**
b) **Calcula los parámetros μ y σ**

38) **Calcula la media y la desviación típica de la distribución de probabilidad correspondiente a la puntuación obtenida en el lanzamiento de un dado.**

39) **En una bolsa tenemos un cierto número de bolas numeradas: 9 bolas con un *uno*, 5 con un *dos* y 6 con un *tres*. Sacamos una bola al azar y vemos qué número tiene.**

a) **¿Cuál es la distribución de probabilidad?**
b) **Calcula la media y la desviación típica**

Distribución binomial

40) **En una distribución binomial $B(10; 0,4)$, halla $P[x = 0]$, $P[x = 3]$, $P[x = 5]$, $P[x = 10]$ y el valor de cada uno de los parámetros μ y σ.**

41) **En una distribución binomial $B(7; 0,4)$ calcula:**

a) $P[x = 2]$ b) $P[x = 5]$ c) $P[x = 0]$

d) $P[x > 0]$ e) $P[x > 3]$ f) $P[x < 5]$

42) **En una distribución binomial $B(9; 0,2)$ calcula:**

a) $P[x < 3]$ b) $P[x \geq 7]$ c) $P[x \neq 0]$ d) $P[x \leq 9]$

43) **Lanzamos 7 monedas. Calcula las probabilidades de 3 caras, 5 caras y 6 caras. Halla los valores de μ y σ.**

44) **Reconoce en cada uno de los siguientes ejercicios una distribución binomial y di los valores de n, p, μ y σ.**

a) **Un examen tipo test consta de 50 preguntas, cada una con tres respuestas, de las que solo una es correcta. Se responde al azar. ¿Cuál es el número de preguntas acertadas?**
b) **En el examen descrito en el apartado anterior, un alumno conoce las respuestas de 20 preguntas y responde las restantes al azar. Nos preguntamos cuántas de ellas acertará**
c) **Una moneda se lanza 400 veces. Número de caras**
d) **El 11% de los billetes de lotería reciben algún tipo de premio, aunque sea el reintegro. En una familia juegan a 46 números.**
e) **El 1% de ciertas soldaduras son defectuosas y revisamos mil de ellas. Número de soldaduras defectuosas que habrá**

45) **Un examen tipo test consta de diez preguntas, cada una con cuatro respuestas, de las cuales solo una es correcta. Si un alumno contesta al azar:**

a) **¿Cuál es la probabilidad de que conteste correctamente a 4 preguntas?**
b) **¿Y la de que conteste bien a más de 2 preguntas?**
c) **Calcula la probabilidad de que conteste mal a todas las preguntas**

46) **La probabilidad de que un aparato de televisión, antes de revisarlo, sea defectuoso, es $0,2$. Si se revisan 5 aparatos, calcula:**

a) $P[ninguno\ defectuoso]$
b) $P[alguno\ defectuoso]$

47) **Una urna contiene3 bolas rojas y 7 verdes. Se saca una al azar, se anota su color y se devuelve a la urna. Si esta experiencia se repite 5 veces, calcula la probabilidad de obtener:**

a) Tres rojas. b) Menos de tres rojas.

c) Más de tres rojas. d) Alguna roja.

48) **En un proceso de fabricación de tornillos, se sabe que el 2% son defectuosos. Los empaquetamos en cajas de 50 tornillos. Calcula la probabilidad de que en una caja haya este número de tornillos defectuosos:**

a) Ninguno. **b) Uno.** **c) Más de dos.**

¿Cuántos tornillos habrá, por término medio, en cada caja?

Distribución de probabilidad de variable continua

Funciones de densidad

49) **Calcula k para que $f(x) = \begin{cases} k, si\ x \in [3,8] \\ 0, si\ x \notin [3,8] \end{cases}$ sea una función de densidad. Halla las probabilidades:**

a) $P[4 < x < 6]$ **b) $P[2 < x \leq 5]$** **c) $P[x = 6]$** **d) $P[5 < x \leq 10]$**

Nota: recuerda que para que sea función de probabilidad o densidad el área bajo la curva ha de ser 1

50) **Calcula m para que $f(x) = \begin{cases} mx, si\ x \in [3,7] \\ 0, si\ x \notin [3,7] \end{cases}$ sea una función de densidad. Halla las probabilidades:**

a) $P[3 < x < 5]$ **b) $P[5 \leq x < 7]$** **c) $P[4 \leq x \leq 6]$** **d) $P[6 \leq x < 11]$**

Distribución normal

51) **En una distribución $N(110, 10)$, calcula:**

a) $P[x > 110]$ **b) $P[110 < x < 120]$** **c) $P[110 < x < 130]$**

d) $P[120 < x < 130]$ **e) $P[90 < x < 100]$** **f) $P[90 < x < 120]$**

g) $P[x < 100]$

52) **En una distribución $N(0, 1)$, calcula las siguientes probabilidades:**

a) $P[z = 2]$ **b) $P[z \leq 2]$** **c) $P[z \geq 2]$**

d) $P[z \leq -2]$ **e) $P[z \geq -2]$** **f) $P[-2 \leq z \leq 2]$**

Nota: Utiliza la tabla para la distribución $N(0,1)$

53) **En una distribución $N(0, 1)$, calcula:**

a) $P[z \leq 1{,}83]$ **b) $P[z \geq 0{,}27]$**

c) $P[z \leq -0{,}78]$ **d) $P[z \geq 2{,}5]$**

54) **En una distribución $N(0, 1)$, calcula las siguientes probabilidades:**

a) $P[z = 1{,}6]$

b) $P[-2{,}71 \leq z \leq -1{,}83]$

c) $P[1{,}5 \leq z \leq 2{,}5]$

d) $P[-1{,}87 \leq z \leq 1{,}25]$

55) **Halla las siguientes probabilidades:**

a) $P[z \leq 0{,}84]$ b) $P[z < 1{,}5]$ c) $P[z < 2]$ d) $P[z < 1{,}87]$

e) $P[z < 2{,}35]$ f) $P[z \leq 0]$ g) $P[z < 4]$ h) $P[z = 1]$

Nota: Utiliza la tabla para la distribución $N(0,1)$

56) **Di el valor de k en cada caso:**

a) $P[z \leq k] = 0{,}7019$ b) $P[z < k] = 0{,}8997$

c) $P[z \leq k] = 0{,}5040$ d) $P[z < k] = 0{,}7054$

Nota: Utiliza la tabla para la distribución $N(0,1)$

57) **Halla:**

a) $P[z > 1{,}3]$ b) $P[z < -1{,}3]$ c) $P[z > -1{,}3]$

d) $P[1{,}3 < z < 1{,}96]$ e) $P[-1{,}96 < z < -1{,}3]$ f) $P[-1{,}3 < z < 1{,}96]$

g) $P[-1{,}96 < z < 1{,}96]$

58) **Halla, a partir de la tabla, las siguientes probabilidades:**

a) $P[-1 \leq z \leq 1]$

b) $P[-2 \leq z \leq 2]$

c) $P[-3 \leq z \leq 3]$

d) $P[-4 \leq z \leq 4]$

59) **En una distribución $N(173, 6)$, halla las siguientes probabilidades:**

a) $P[x \leq 173]$ b) $P[x \geq 180{,}5]$ c) $P[174 \leq x \leq 180{,}5]$

d) $P[161 \leq x \leq 180{,}5]$ e) $P[161 \leq x \leq 170]$ f) $P[x = 174]$

g) $P[x > 191]$ h) $P[x < 155]$

Nota: Tipifica la variable y resuelve utilizando la tabla para la distribución $N(0,1)$

60) **En una distribución $N(43, 10)$, calcula las siguientes probabilidades:**

a) $P[x \geq 43]$

b) $P[x \leq 30]$

c) $P[40 \leq x \leq 55]$

d) $P[30 \leq x \leq 40]$

61) **En una distribución $N(151, 15)$, calcula:**

a) $P[x \leq 136]$

b) $P[120 \leq x \leq 155]$

c) $P[x \geq 185]$

d) $P[140 \leq x \leq 160]$

62) **La talla media de los 200 alumnos de un centro escolar es de $165\ cm$, y la desviación típica de $10\ cm$.**
Si las tallas se distribuyen normalmente, calcula la probabilidad de que un alumno elegido al azar mida más de $180\ cm$.
¿Cuánto alumnos puede esperarse que midan más de $180\ cm$?

63) **Los pesos de 200 soldados presentan una distribución normal de media $65\ kg$ y desviación típica $8\ Kg$. Calcula la probabilidad de que un soldado elegido al azar pese:**

a) Más de 61 kg.

b) Entre 63 y 69 kg.

c) Menos de 70 kg.

d) Más de 75 kg.

64) **Para aprobar un examen de ingreso en una escuela, se necesita obtener 5 puntos o más. Por experiencia de otros años, sabemos que la distribución de puntos obtenidos por los alumnos es normal, con media 55 puntos y desviación típica 10.**

a) ¿Qué probabilidad hay de que un alumno apruebe?

b) Si se presentan al examen 400 alumnos, ¿cuántos cabe esperar que ingresen en esa escuela?

65) **En una ciudad, las temperaturas máximas diarias durante el mes de julio se distribuyen normalmente con una media de $26\ ^0C$ y una desviación típica de $4\ ^0C$. ¿Cuántos días se puede esperar que tengan una temperatura máxima comprendida entre $22\ ^0C$ y $28\ ^0C$?**

SOLUCIONES

1) Ejercicio 1

a) $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12\}$

b) $E = \{$OROS, COPAS, ESPADAS, BASTOS$\}$

c) Llamamos: $O =$ OROS; $C =$ COPAS; $E =$ ESPADAS; $B =$ BASTOS.

Entonces:

$E = \{(O, O), (O, C), (O, E), (O, B), (C, O), (C, C), (C, E), (C, B), (E, O), (E, C), (E, E), (E, B), (B, O), (B, C), (B, E), (B, B)\}$

d) E tiene $2^6 = 64$ sucesos elementales. Cada suceso elemental está compuesto por seis resultados que pueden ser cara o cruz:

$$(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6)$$

x_i puede ser cara o cruz. Por ejemplo:

(C, +, C, C, +, C) es uno de los 64 elementos de E.

e) $E = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

2) Ejercicio 2

a) $E = \{(1, C), (1, +), (2, C), (2, +), (3, C), (3, +), (4, C), (4, +), (5, C), (5, +), (6, C), (6, +)\}$

b) $A =$ a$\{(1, C), (1, +), (2, C), (2, +)\}$

$B = \{(1, +), (2, +), (3, +), (4, +), (5, +), (6, +)\}$

c) $A \cup B = \{(1, C), (1, +), (2, C), (2, +), (3, +), (4, +), (5, +), (6, +)\}$

$A \cap B = \{(1, +), (2, +)\}$

$D' = \{(1, +), (2, C), (4, C), (4, +), (5, C), (5, +), (6, C)\}$

$A \cup D' = \{(1, C), (1, +), (2, C), (2, +), (4, C), (4, +), (5, C), (5, +), (6, C)\}$

3) Ejercicio 3

a) $A \cup B \cup C$

b) $A' \cap B' \cap C'$

c) $A \cap B \cap C$

d) $(A \cap B \cap C') \cup (A \cap B' \cap C) \cup (A' \cap B \cap C)$

e) $(A \cap B \cap C') \cup (A \cap B' \cap C) \cup (A' \cap B \cap C) \cup (A \cap B \cap C)$

4) Ejercicio 4

a) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A \cap B = \{1, 3\}$, $A' = \{5, 6\}$, $B' = \{2, 4, 6\}$

b) $(A \cup B)' = \{6\}$, $(A \cap B)' = \{2, 4, 5, 6\}$, $A' \cup B' = \{2, 4, 5, 6\}$, $A' \cap B' = \{6\}$

$(A \cup B)' = A' \cap B'$

$(A \cap B)' = A' \cup B'$

c) $B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

$B \cap C = \varnothing$

Al ser B y C conjuntos disjuntos, la intersección es vacía.

5) Ejercicio 5

$$P[\text{As} \cup \text{Oros}] = P[\text{As}] + P[\text{Oros}] - P[\text{As} \cap \text{Oros}] = \frac{4}{40} + \frac{10}{40} - \frac{1}{40} = \frac{13}{40}$$

6) Ejercicio 6

$P[(A \cap B)'] = P[A' \cup B'] = 0{,}8 \rightarrow P[A \cap B] = 0{,}2$

$P[A \cup B] = P[A] + P[B] - P[A \cap B] = 0{,}4 + 0{,}7 - 0{,}2 = 0{,}9$

7) Ejercicio 7

$P[B] = 1 - P[B'] = 1 - 0{,}6 = 0{,}4$

$P[A] = P[A \cup B] + P[A \cap B] - P[B] = 0{,}83 + 0{,}35 - 0{,}4 = 0{,}78$

8) Ejercicio 8

a) $P[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] = \dfrac{9}{49}$

b) $P[7, 14, 21, 28, 35, 42, 49] = \dfrac{7}{49} = \dfrac{1}{7}$

c) $P[26, 27, 28, \ldots, 49] = \dfrac{24}{49}$

9) Ejercicio 9

Con reemplazamiento:

a) $\dfrac{2}{10} \cdot \dfrac{2}{10} = 0{,}04$ b) $\dfrac{8}{10} \cdot \dfrac{8}{10} = 0{,}64$ c) $2 \cdot \dfrac{2}{10} \cdot \dfrac{8}{10} = 0{,}32$

Sin reemplazamiento:

a) $\dfrac{2}{10} \cdot \dfrac{1}{9} = 0{,}0\hat{2}$ b) $\dfrac{8}{10} \cdot \dfrac{7}{9} = 0{,}6\hat{2}$ c) $2 \cdot \dfrac{2}{10} \cdot \dfrac{8}{9} = 0{,}3\hat{5}$

10) Ejercicio 10

a) $P[\text{REY O AS}] = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$

b) $P[\text{FIGURA Y OROS}] = P[\text{FIGURA DE OROS}] = \frac{3}{40} = \frac{1}{10}$

c) $P[\text{NO SEA ESPADAS}] = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$

11) Ejercicio 11

a)

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	1	2	3	4	5	6
⚁	2	2	3	4	5	6
⚂	3	3	3	4	5	6
⚃	4	4	4	4	5	6
⚄	5	5	5	5	5	6
⚅	6	6	6	6	6	6

$P[1] = \frac{1}{36};\ P[2] = \frac{3}{36} = \frac{1}{12};\ P[3] = \frac{5}{36}$

$P[4] = \frac{7}{36};\ P[5] = \frac{9}{36} = \frac{1}{4};\ P[6] = \frac{11}{36}$

b) $P[A] = \frac{3}{36} + \frac{7}{36} + \frac{11}{36} = \frac{21}{36} = \frac{7}{12}$

$P[B] = \frac{1}{36} + \frac{3}{36} + \frac{5}{36} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

$P[A \cap B] = P[2] = \frac{1}{12}$

12) Ejercicio 12

	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

$P[12] = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

13) Ejercicio 13

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3
4	3	2	1	0	1	2
5	4	3	2	1	0	1
6	5	4	3	2	1	0

$P[2] = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$

14) Ejercicio 14

$P[1] = \frac{117}{1\,000} = 0{,}117$ $\quad P[2] = 0{,}302$ $\quad P[3] = 0{,}038$

$P[4] = 0{,}234$ $\quad P[5] = 0{,}196$ $\quad P[6] = 0{,}113$

$P[\text{PAR}] = 0{,}302 + 0{,}234 + 0{,}113 = 0{,}649$

$P[\text{MENOR QUE } 6] = 1 - P[6] = 1 - 0{,}113 = 0{,}887$

$P[\{1, 2\}] = 0{,}117 + 0{,}302 = 0{,}419$

15) Ejercicio 15

$P[\text{dos COPAS}] = P[\text{COPA y COPA}] = P[\text{COPA la } 1.^{a}] \cdot P[\text{COPA la } 2.^{a}/\text{COPA la } 1.^{a}] =$

$$= \frac{10}{40} \cdot \frac{9}{39} = \frac{3}{52}$$

(Son dos experiencias dependientes).

16) Ejercicio 16

Las dos experiencias son independientes.

$P[\text{dos COPAS}] = P[\text{COPA}] \cdot P[\text{COPA}] = \frac{10}{40} \cdot \frac{10}{40} = \frac{1}{16}$

17) Ejercicio 17

Si se consideran FIGURAS a SOTA, CABALLO y REY, en la baraja hay 12 FIGURAS.

$P[\text{tres FIGURAS}] = P[\text{F en } 1.^{a}] \cdot P[\text{F en } 2.^{a}/\text{F en } 1.^{a}] \cdot P[\text{F en } 3.^{a}/\text{F en } 1.^{a} \text{ y } 2.^{a}] =$

$$= \frac{12}{40} \cdot \frac{11}{39} \cdot \frac{10}{38} = \frac{11}{494}$$

18) Ejercicio 18

$P[\text{algún AS}] = 1 - P[\text{ningún AS}] = 1 - P[\text{no AS en } 1.^{a}] \cdot P[\text{no AS en } 2.^{a}/\text{no AS en } 1.^{a}] =$

$$= 1 - \frac{36}{40} \cdot \frac{35}{39} = 1 - \frac{21}{26} = \frac{5}{26}$$

$P[\text{un AS}] = P[\text{AS en } 1.^{a} \text{ y no AS en } 2.^{a}] + P[\text{no AS en } 1.^{a} \text{ y AS en } 2.^{a}] =$

$= P[\text{AS en } 1.^{a}] \cdot P[\text{no AS en } 2.^{a}/\text{AS en } 1.^{a}] + P[\text{no AS en } 1.^{a}] \cdot P[\text{AS en } 2.^{a}/\text{no AS en } 1.^{a}] =$

$$= \frac{4}{40} \cdot \frac{36}{39} + \frac{36}{40} \cdot \frac{4}{39} = \frac{12}{65}$$

19) Ejercicio 19

a) $P[\text{A}] = \frac{135 + 350}{1\,000} = \frac{485}{1\,000} = 0{,}485$

$P[\text{O}] = 1 - P[\text{A}] = 1 - 0{,}485 = 0{,}515$

$P[\text{G}] = \dfrac{147 + 135}{1\,000} = \dfrac{282}{1\,000} = 0{,}282$

$P[\text{no G}] = 1 - P[\text{G}] = 1 - 0{,}282 = 0{,}718$

b) A y G $\rightarrow$ Chica con gafas.

$P[\text{A y G}] = \dfrac{135}{1\,000} = 0{,}135$

O y no G $\rightarrow$ Chico sin gafas

$P[\text{O y no G}] = \dfrac{368}{1\,000} = 0{,}368$

A/G $\rightarrow$ De los que llevan gafas, cuántas son chicas.

$P[\text{A/G}] = \dfrac{135}{282} = 0{,}479$

G/A $\rightarrow$ De todas las chicas, cuántas llevan gafas.

$P[\text{G/A}] = \dfrac{135}{485} = 0{,}278$

G/O $\rightarrow$ De todos los chicos, cuántos llevan gafas.

$P[\text{G/O}] = \dfrac{147}{515} = 0{,}285$

20) <u>Ejercicio 20</u>

a)

	HOMBRE	MUJER
FUMADOR	40	35
NO FUMADOR	60	65

b) $P[\text{H y no F}] = \dfrac{60}{200} = 0{,}3$

c) $P[\text{M y F}] = \dfrac{35}{200} = 0{,}175$

$P[\text{M/F}] = \dfrac{35}{75} = 0{,}467$

$P[\text{F/M}] = \dfrac{35}{100} = 0{,}35$

21) <u>Ejercicio 21</u>

Hacemos la tabla:

	OJOS CAST.	OJOS NO CAST.	
CAB. CAST.	15	25	40
CAB. NO CAST.	10	50	60
	25	75	100

a) $\dfrac{15}{40} = \dfrac{3}{8} = 0{,}375$ b) $\dfrac{15}{25} = \dfrac{3}{5} = 0{,}6$ c) $\dfrac{50}{100} = \dfrac{1}{2} = 0{,}5$

22) Ejercicio 22

Hacemos la tabla de contingencia:

	ALUMNOS	ALUMNAS	TOTAL
APRUEBAN MAT.	10	5	15
SUSPENDEN MAT.	10	5	15
TOTAL	10	10	20

a) $P[\text{alumna} \cup \text{aprueba mat.}] = P[\text{alumna}] + P[\text{aprueba mat.}] - P[\text{alumna} \cap \text{aprueba mat.}] = \frac{10}{30} + \frac{15}{30} - \frac{5}{30} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

b) $P[\text{alumno} \cap \text{suspende mat.}] = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$

c) $P[\text{aprueba mat./alumno}] = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$

d) Hay que ver si:

$$P[\text{alumno} \cap \text{aprueba mat.}] = P[\text{alumno}] \cdot P[\text{aprueba mat.}]$$

Calculamos cada una:

$P[\text{alumno} \cap \text{aprueba mat.}] = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$

$$\left.\begin{array}{l} P[\text{alumno}] = \frac{20}{30} = \frac{2}{3} \\ P[\text{aprueba mat.}] = \frac{15}{30} = \frac{1}{2} \end{array}\right\} P[\text{alumno}] \cdot P[\text{aprueba mat.}] = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

Por tanto, sí son independientes.

23) Ejercicio 23

a) $\frac{4}{40} \cdot \frac{3}{39} = \frac{1}{130}$

b) $\frac{36}{40} \cdot \frac{35}{39} = \frac{21}{26}$

c) $1 - \frac{21}{26} = \frac{5}{26}$

24) Ejercicio 24

a) $3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{3}{8}$

b) $P[\text{dos caras}] + P[\text{tres caras}] = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

25) Ejercicio 25

a) P[sepa el 1.° y el 2.°] = P[sepa el 1.°] · P[sepa el 2.°/sabía el 1.°] =

$$= \frac{12}{30} \cdot \frac{11}{29} = \frac{22}{145} = 0{,}15$$

b) P[solo uno] = 2 · P[sepa el 1.° y no el 2.°] $= 2 \cdot \frac{12}{30} \cdot \frac{18}{29} = \frac{72}{145} = 0{,}50$

c) P[ninguno] $= \frac{18}{30} \cdot \frac{17}{29} = \frac{51}{145} = 0{,}35$

26) Ejercicio 26

a) P[ninguna CARA] = P[cuatro CRUCES] = $P[+] \cdot P[+] \cdot P[+] \cdot P[+]$ =

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

b) P[alguna CARA] = 1 – P[ninguna CARA] $= 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$

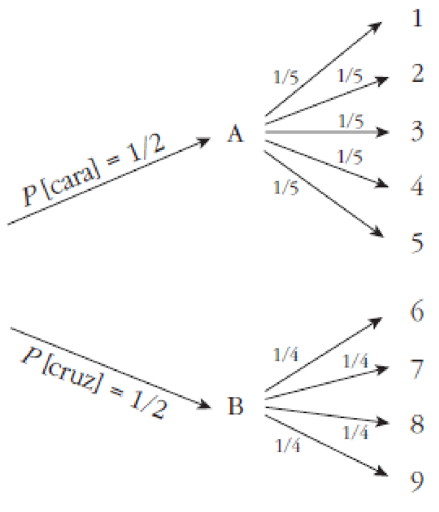
27) Ejercicio 27

P[algún 5] = 1 – P[ningún 5] = 1 – P[no 5 y no 5] = 1 – P[no 5]^2 $= 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{11}{36}$

P[un 5] = P[5] · P[no 5] + P[no 5] · P[5] $= 2 \cdot \left(\frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6}\right) = \frac{5}{18}$

28) Ejercicio 28

Hacemos un diagrama en árbol para calcular fácilmente las probabilidades:



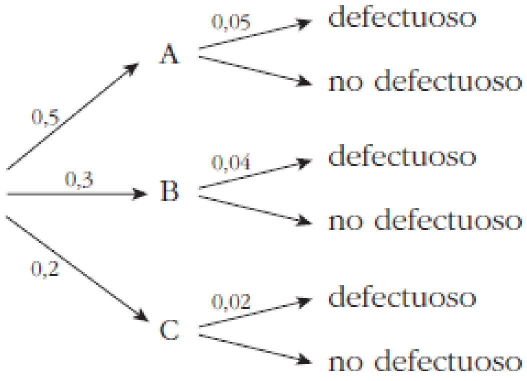
a) $P[5] = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{10} = 0{,}1$

b) $P[8] = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8} = 0{,}125$

c) $P[\text{par}] = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{9}{20} = 0{,}45$

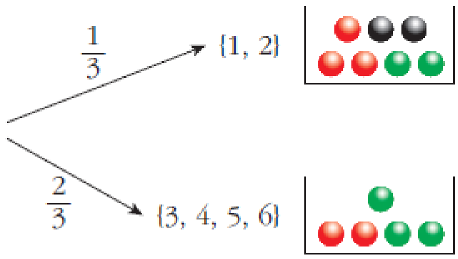
29) Ejercicio 29

Hacemos un diagrama en árbol:



$$P[\text{defectuoso}] = 0{,}5 \cdot 0{,}05 + 0{,}3 \cdot 0{,}04 + 0{,}2 \cdot 0{,}02 = 0{,}041$$

30) Ejercicio 30



a) $P[3 \text{ y R}] = P[3] \cdot P[\text{R}/3] = \frac{1}{6} \cdot \frac{2}{5} = \frac{1}{15}$

b) $P[\text{II y R}] = P[\text{II}] \cdot P[\text{R}/\text{II}] = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5} = \frac{4}{15}$

c) $P[\text{I y R}] = P[\text{I}] \cdot P[\text{R}/\text{I}] = \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{7} = \frac{3}{21} = \frac{1}{7}$

d) $P[\text{R}] = P[\text{I y R}] + P[\text{II y R}] = \frac{1}{7} + \frac{4}{15} = \frac{43}{105}$

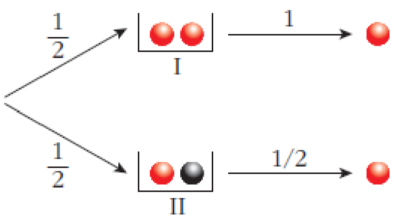
e) $P[\text{V}] = P[\text{I y V}] + P[\text{II y V}] = P[\text{I}] \cdot P[\text{V}/\text{I}] + P[\text{II}] \cdot P[\text{V}/\text{II}] =$

$$= \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{7} + \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2}{21} + \frac{6}{15} = \frac{52}{105}$$

f) $P[\text{N}] = P[\text{I y N}] + P[\text{II y N}] = P[\text{I}] \cdot P[\text{N}/\text{I}] + P[\text{II}] \cdot P[\text{N}/\text{II}] = \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{7} + \frac{2}{3} \cdot 0 = \frac{2}{21}$

Se puede comprobar que $P[\text{R}] + P[\text{V}] + P[\text{N}] = 1$.

31) Ejercicio 31



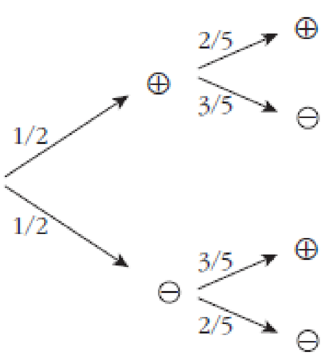
$$P[\text{I y } \bullet] = P[\text{I}] \cdot P[\bullet/\text{I}] = \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2}$$

$$P[\text{II y } \bullet] = P[\text{II}] \cdot P[\bullet/\text{II}] = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

a) $P[\bullet] = P[\text{I y } \bullet] + P[\text{II y } \bullet] = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

b) $P[\text{I}/\bullet] = \frac{P[\text{I y } \bullet]}{P[\bullet]} = \frac{1/2}{3/4} = \frac{2}{3}$

32) <u>Ejercicio 32</u>



$P[\oplus\oplus] = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{10}$

$P[\oplus\ominus] = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$

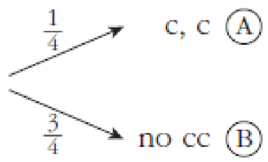
$P[\ominus\oplus] = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$

$P[\ominus\ominus] = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{10}$

a) $P[\oplus\ \oplus] + P[\ominus\ \ominus] = \frac{2}{10} + \frac{2}{10} = \frac{4}{10} = 0{,}4$

b) $P[\oplus\ \ominus] + P[\ominus\ \oplus] = \frac{3}{10} + \frac{3}{10} = \frac{6}{10} = 0{,}6$

33) <u>Ejercicio 33</u>



a) $P[\text{BLANCA}/\text{A}] = \frac{3}{10} = 0{,}3$

b) $P[\text{BLANCA}/\text{B}] = \frac{9}{10} = 0{,}9$

c) $P[\text{A y BLANCA}] = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{10} = \frac{3}{40}$

d) $P[\text{B y BLANCA}] = \frac{3}{4} \cdot \frac{9}{10} = \frac{27}{40}$

e) $P[\text{BLANCA}] = P[\text{A y BLANCA}] + P[\text{B y BLANCA}] = \frac{3}{40} + \frac{27}{40} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$

f) $P[\text{NEGRA}] = 1 - P[\text{BLANCA}] = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

O bien: $P[\text{NEGRA}] = \frac{1}{4} \cdot \frac{7}{10} + \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{10} = \frac{7}{40} + \frac{3}{40} = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

g) $P[\text{B y BLANCA}] = \frac{P[\text{B y BLANCA}]}{P[\text{BLANCA}]} = \frac{27/40}{30/40} = \frac{27}{30} = \frac{9}{10} = 0{,}9$

34) Ejercicio 34

$0,1 + 0,3 + P[2] + 0,1 = 1 \rightarrow P[2] = 0,5$

x_i	p_i	$x_i\,p_i$	$p_i\,x_i^2$
0	0,1	0	0
1	0,3	0,3	0,3
2	0,5	1	2
3	0,1	0,3	0,9
		$\Sigma x_i\,p_i = 1,6$	$\Sigma p_i\,x_i^2 = 3,2$

$\mu = \Sigma\, x_i\,p_i = 1,6$

$\sigma = \sqrt{3,2 - 1,6^2} = \sqrt{0,64} = 0,8$

35) Ejercicio 35

a)

x_i	0	1	2
p_i	$\frac{36}{40} \cdot \frac{35}{39}$	$2 \cdot \frac{4}{40} \cdot \frac{36}{39}$	$\frac{4}{40} \cdot \frac{3}{39}$

b) $\mu = 0,2$; $\sigma = 0,42$

36) Ejercicio 36

x_i	p_i	p_ix_i	$p_ix_i^2$
0	1/8	0	0
1	3/8	3/8	3/8
2	3/8	6/8	12/8
3	1/8	3/8	9/8
	8/8 = 1	12/8 = 1,5	24/8 = 3

$\mu = \Sigma p_ix_i = 1,5$

$\sigma = \sqrt{\Sigma p_ix_i^2 - \mu^2} = \sqrt{3 - 1,5^2} = 0,87$

37) Ejercicio 37

a) No ganan nada 1 000 – 3 – 99 = 898

x_i	p_i	p_ix_i	$p_ix_i^2$
0	0,898	0	0
10	0,099	0,99	9,9
1 000	0,002	2	2 000
5 000	0,001	5	25 000
	1,000	7,99	27 009,9

b) $\mu = \Sigma p_ix_i = 7,99$

$$\sigma = \sqrt{\Sigma p_ix_i^2 - \mu^2} = \sqrt{27\,009,9 - 7,99^2} = 164,15$$

38) Ejercicio 38

x_i	p_i	$p_i \cdot x_i$	$p_i \cdot x_i^2$
1	1/6	1/6	1/6
2	1/6	2/6	4/6
3	1/6	3/6	9/6
4	1/6	4/6	16/6
5	1/6	5/6	25/6
6	1/6	6/6	36/6
	1	21/6	91/6

$$\mu = \frac{21}{6} = 3{,}5$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{91}{6} - 3{,}5^2} = \sqrt{2{,}92} = 1{,}71$$

39) Ejercicio 39

a)

x_i	p_i
1	9/20
2	5/20
3	6/20
	1

b)

x_i	p_i	$p_i \cdot x_i$	$p_i \cdot x_i^2$
1	9/20	9/20	9/20
2	5/20	10/20	20/20
3	6/20	18/20	54/20
	1	37/20	83/20

$$\mu = \frac{37}{20} = 1{,}85$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{83}{20} - 1{,}85^2} = \sqrt{0{,}73} = 0{,}85$$

40) Ejercicio 40

$$P[x = 0] = 0{,}6^{10} = 0{,}006047$$

$$P[x = 3] = \binom{10}{3} \cdot 0{,}4^3 \cdot 0{,}6^7 = 120 \cdot 0{,}4^3 \cdot 0{,}6^7 = 0{,}215$$

$$P[x = 5] = \binom{10}{5} \cdot 0{,}4^5 \cdot 0{,}6^5 = 252 \cdot 0{,}4^5 \cdot 0{,}6^5 = 0{,}201$$

$$P[x = 10] = 0{,}4^{10} = 0{,}000105$$

$$\mu = 10 \cdot 0{,}4 = 4$$

$$\sigma = \sqrt{n\,p\,q} = \sqrt{10 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}6} = \sqrt{2{,}4} = 1{,}55$$

41) Ejercicio 41

a) $\binom{7}{2} \cdot 0{,}4^2 \cdot 0{,}6^5 = 0{,}261$

b) $\binom{7}{5} \cdot 0{,}4^5 \cdot 0{,}6^2 = 0{,}077$

c) $0{,}6^7 = 0{,}028$

d) $1 - P[x = 0] = 0{,}972$

e) 0,290

f) 0,904

42) Ejercicio 42

a) $P[x = 0] + P[x = 1] + P[x = 2] = 0{,}738$

b) $P[x = 7] + P[x = 8] + P[x = 9] = 0{,}000314$

c) $1 - P[x = 0] = 1 - 0{,}134 = 0{,}866$

d) 1

43) Ejercicio 43

Se trata de una distribución binomial con $n = 7$ y $p = 0{,}5 \rightarrow B(7;\ 0{,}5)$

$P[x = 3] = \binom{7}{3} \cdot (0{,}5)^3 \cdot (0{,}5)^4 = 35 \cdot 0{,}125 \cdot 0{,}0625 \approx 0{,}273$

$P[x = 5] = \binom{7}{5} \cdot (0{,}5)^5 \cdot (0{,}5)^2 = 21 \cdot 0{,}03125 \cdot 0{,}25 \approx 0{,}164$

$P[x = 6] = \binom{7}{6} \cdot (0{,}5)^6 \cdot (0{,}5) = 7 \cdot 0{,}015625 \cdot 0{,}5 \approx 0{,}0547$

$\mu = np = 7 \cdot 0{,}5 = 3{,}5$

$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{7 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5} \approx 1{,}323$

44) Ejercicio 44

a) $B\left(50;\ \frac{1}{3}\right)$; $\mu = \frac{50}{3} = 16{,}67$; $\sigma = 3{,}33$

b) $B\left(30;\ \frac{1}{3}\right)$; $\mu = 10$; $\sigma = 2{,}58$ relativo a las que contesta al azar

c) $B\left(400;\ \frac{1}{2}\right)$; $\mu = 200$; $\sigma = 10$

d) $B(46;\ 0{,}11)$; $\mu = 5{,}06$; $\sigma = 2{,}12$

e) $B(1\,000;\ 0{,}01)$; $\mu = 10$; $\sigma = 3{,}15$

45) Ejercicio 45

x es $B\left(10;\ \frac{1}{4}\right)$

a) $P[x = 4] = \binom{10}{4} \cdot 0{,}25^4 \cdot 0{,}75^6 = 0{,}146$

b) $P[x > 2] = 1 - P[x \leq 2] = 1 - (P[x = 0] + P[x = 1] + P[x = 2]) =$

$= 1 - (0{,}056 + 0{,}188 + 0{,}282) = 1 - 0{,}526 = 0{,}474$

c) $P[x = 0] = 0{,}75^{10} = 0{,}056$

46) **Ejercicio 46**

x es $B(5;\ 0{,}2)$

a) $P[x = 0] = 0{,}8^5 = 0{,}328$

b) $P[x \neq 0] = 1 - P[x = 0] = 1 - 0{,}328 = 0{,}672$

47) **Ejercicio 47**

Si consideramos éxito = "sacar roja", x es $B(5;\ 0{,}3)$

a) $P[x = 3] = \binom{5}{3} \cdot 0{,}3^3 \cdot 0{,}7^2 = 0{,}1323$

b) $P[x < 3] = P[x = 0] + P[x = 1] + P[x = 2] =$

$= 0{,}16807 + 0{,}36015 + 0{,}3087 = 0{,}83692 \approx 0{,}8369$

c) $P[x > 3] = 1 - P[x \leq 3] = 1 - (0{,}1323 + 0{,}8369) = 0{,}0308$

d) $P[x \neq 0] = 1 - P[x = 0] = 1 - 0{,}7^5 = 0{,}8319$

48) **Ejercicio 48**

x es $B(50;\ 0{,}02)$

a) $P[x = 0] = 0{,}98^{50} = 0{,}364$

b) $P[x = 1] = 50 \cdot 0{,}02 \cdot 0{,}98^{49} = 0{,}372$

c) $P[x > 2] = 1 - P[x \leq 2] = 1 - (P[x = 0] + P[x = 1] + P[x = 2]) =$

$= 1 - (0{,}364 + 0{,}372 + 0{,}186) = 1 - 0{,}922 = 0{,}078$

Por término medio, habrá $\mu = 50 \cdot 0{,}02 = 1$ tornillo defectuoso en cada caja.

49) **Ejercicio 49**

Como el área bajo la curva ha de ser igual a 1, tenemos que:

$P[-\infty < x < +\infty] = P[3 \leq x \leq 8] = 5k = 1 \quad \rightarrow \quad k = \frac{1}{5}$

a) $P[4 < x < 6] = (6 - 4) \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

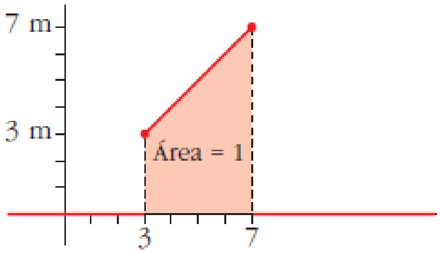
b) $P[2 < x \leq 5] = P[3 \leq x \leq 5] = (5 - 3) \cdot \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

c) $P[x = 6] = 0$

d) $P[5 < x \leq 10] = P[5 \leq x \leq 8] = (8 - 5) \cdot \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$

50) Ejercicio 50

El área bajo la curva (área del trapecio señalado) ha de ser igual a 1:



$$P[-\infty < x < +\infty] = P[3 \le x \le 7] = \frac{(7m + 3m) \cdot 4}{5} =$$

$$= 20m = 1 \quad \to \quad m = \frac{1}{20}$$

a) $P[3 < x < 5] = \dfrac{(5/20 + 3/20) \cdot 2}{2} = \dfrac{8}{20} = \dfrac{2}{5}$

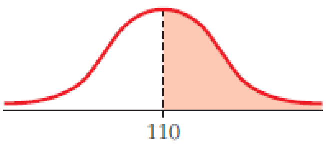
b) $P[5 \le x < 7] = \dfrac{(7/20 + 5/20) \cdot 2}{2} = \dfrac{12}{20} = \dfrac{3}{5}$

c) $P[4 \le x \le 6] = \dfrac{(6/20 + 4/20) \cdot 2}{2} = \dfrac{10}{20} = \dfrac{1}{2}$

d) $P[6 \le x < 11] = P[6 \le x \le 7] = \dfrac{(7/20 + 6/20) \cdot 1}{2} = \dfrac{13}{40}$

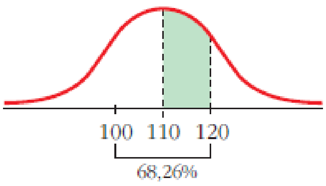
51) Ejercicio 51

a)



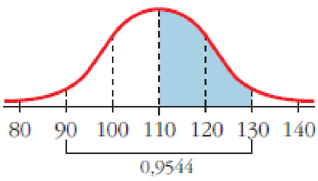
$P[x > 110] = 0,5$

b)



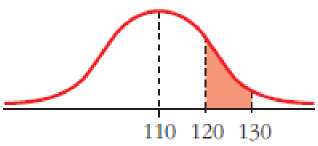
$P[110 < x < 120] = \dfrac{0,6826}{2} = 0,3413$

c)



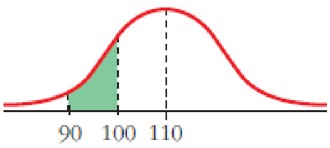
$P[110 < x < 130] = \dfrac{0,9544}{2} = 0,4772$

d)



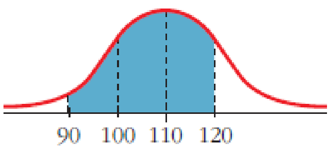
$0,9544 - 0,6826 = 0,2718$

$P[120 < x < 130] = \dfrac{0,2718}{2} = 0,1359$

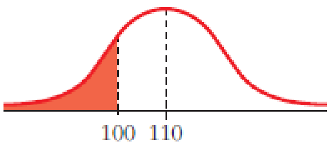
e) 

Por simetría, igual que el anterior:

$P[90 < x < 100] = 0{,}1359$

f) 

$P[90 < x < 120] = 0{,}6826 + 0{,}1359 = 0{,}8185$

g) 

$P[x < 100] = \dfrac{1 - 0{,}6826}{2} = 0{,}1587$

52) Ejercicio 52

a) $P[z = 2] = 0$

b) $P[z \leq 2] = 0{,}9772$

c) $P[z \geq 2] = 1 - 0{,}9792 = 0{,}0228$

d) $P[z \leq -2] = 0{,}0228$

e) $P[z \geq -2] = 1 - 0{,}0228 = 0{,}9772$

f) $P[-2 \leq z \leq 2] = 2\,(P[z \leq 2] - 0{,}5) = 0{,}9544$

53) Ejercicio 53

a) $P[z \leq 1{,}83] = 0{,}9664$

b) $P[z \geq 0{,}27] = 0{,}3935$

c) $P[z \leq -0{,}78] = 0{,}2177$

d) $P[z \geq 2{,}5] = 0{,}0062$

54) Ejercicio 54

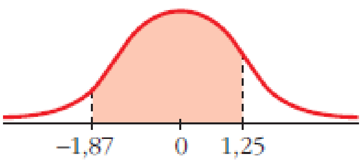
a) $P[z = 1{,}6] = 0$

b) $P[-2{,}71 \leq z \leq -1{,}83] = P[1{,}83 \leq z \leq 2{,}71] = P[z \leq 2{,}71] - P[z \leq 1{,}83] = 0{,}0302$

c) $P[1{,}5 \leq z \leq 2{,}5] = P[z \leq 2{,}5] - P[z \leq 1{,}5] = 0{,}0606$

d) $P[-1{,}87 \leq z \leq 1{,}25] = P[z \leq 1{,}25] - P[z \leq -1{,}87] = P[z \leq 1{,}25] - P[z \geq 1{,}87] =$

$= P[z \leq 1{,}25] - (1 - P[z < 1{,}87]) = 0{,}8637$



55) Ejercicio 55

Mirando directamente la tabla, obtenemos:

a) 0,7996 b) 0,9332 c) 0,9772 d) 0,9693

e) 0,9906 f) 0,5000 g) 1 h) 0

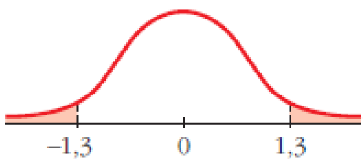
56) Ejercicio 56

a) $k = 0,53$ b) $k = 1,28$ c) $k = 0,01$ d) $k = 0,54$

57) Ejercicio 57

a) $P[z > 1,3] = 1 - P[z < 1,3] = 1 - 0,9032 = 0,0968$

b) $P[z < -1,3] = 0,0968$



c) $P[z > -1,3] = 1 - 0,0968 = 0,9032$

d) $P[1,3 < z < 1,96] = 0,9750 - 0,9032 = 0,0718$

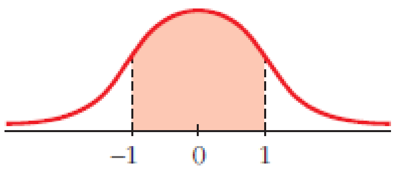
e) $P[-1,96 < z < -1,3] = 0,0718$

f) $P[-1,3 < z < 1,96] = 0,9750 - (1 - 0,9032) = 0,8782$

g) $P[-1,96 < z < 1,96] = 0,95$

58) Ejercicio 58

a) $P[-1 \leq z \leq 1] = 2\,(P[z \leq 1] - 0,5) = 0,6826$



b) $P[-2 \leq z \leq 2] = 2\,(P[z \leq 2] - 0,5) = 0,9544$

c) $P[-3 \leq z \leq 3] = 0,9974$

d) $P[-4 \leq z \leq 4] = 1$

59) Ejercicio 59

a) $P[x \leq 173] = 0,5$

b) $P[x \geq 180,5] = P\left[z \geq \dfrac{180,5 - 173}{6}\right] = P[z \geq 1,25] = 1 - 0,8944 = 0,1056$

c) $P[174 \leq x \leq 180,5] = P[0,17 \leq z \leq 1,25] = 0,3269$

d) $P[161 \leq x \leq 180,5] = P[-2 \leq z \leq 1,25] = 0,8716$

e) $P[161 \leq x \leq 170] = P[-2 \leq z \leq -0,5] = 0,2857$

f) $P[x = 174] = P[z = 0,1667] = 0$

g) $P[x > 191] = P[z > 3] = 1 - \phi(3) = 1 - 0,9987 = 0,0013$

h) $P[x < 155] = P[z < -3] = 1 - \phi(3) = 0,0013$

60) **Ejercicio 60**

a) $P[x \geq 43] = 0{,}5$

b) $P[x \leq 30] = P\left[z \leq \dfrac{30-43}{10}\right] = P[z \leq -1{,}3] = 1 - 0{,}9032 = 0{,}0968$

c) $P[40 \leq x \leq 55] = P\left[\dfrac{40-43}{10} \leq z \leq \dfrac{55-43}{10}\right] = P[-0{,}3 \leq z \leq 1{,}2] = 0{,}5028$

d) $P[30 \leq x \leq 40] = P[-1{,}3 \leq z \leq -0{,}3] = P[0{,}3 \leq z \leq 1{,}3] = P[z \leq 1{,}3] - P[z \leq 0{,}3] =$

$= 0{,}9032 - 0{,}6179 = 0{,}2853$

61) **Ejercicio 61**

a) $P[x \leq 136] = P\left[z \leq \dfrac{136-151}{15}\right] = P[z \leq -1] = P[z \leq 1] = 1 - P[z < 1] = 0{,}1587$

b) $P[120 \leq x \leq 155] = P[2{,}07 \leq z \leq 0{,}27] = 0{,}5873$

c) $P[x \geq 185] = P[z \geq 2{,}27] = 0{,}0116$

d) $P[140 \leq x \leq 160] = P[-0{,}73 \leq z \leq 0{,}6] = 0{,}5149$

62) **Ejercicio 62**

x es $N(165, 10)$; $n = 200$ alumnos

$P[x > 180] = P\left[z > \dfrac{180-165}{10}\right] = P[z > 1{,}5] = 1 - 0{,}9332 = 0{,}0668$

$200 \cdot 0{,}0668 = 13{,}36 \approx 13$ alumnos

63) **Ejercicio 63**

x es $N(65, 8)$

a) $P[x > 61] = P\left[z > \dfrac{61-65}{8}\right] = P[z > -0{,}5] = P[z < 0{,}5] = 0{,}6915$

b) $P[63 < x < 69] = P[-0{,}25 < z < 0{,}5] = 0{,}2902$

c) $P[x < 70] = P[z < 0{,}625] = 0{,}7357$

d) $P[x > 75] = P[z > 1{,}25] = 1 - P[z \leq 1{,}25] = 0{,}1056$

64) **Ejercicio 64**

x es $N(55, 10)$

a) $P[x \geq 50] = P\left[z \geq \dfrac{50-55}{10}\right] = P[z \geq -0{,}5] = P[z \leq 0{,}5] = 0{,}6915$

b) $400 \cdot 0{,}6915 = 276{,}6 \approx 277$ alumnos

65) **Ejercicio 65**

x es $N(26, 4)$

$P[22 < x < 28] = P[-1 < z < 0{,}5] = 0{,}5328$

$0{,}5328 \cdot 31 = 16{,}52 \approx 17$ días