

Actividad competencial 1. Cine familiar

- a)
- d)
- María y Marta pueden sentarse juntas ocupando los asientos 1.º y 2.º, 2.º y 3.º, ..., 6.º y 7.º, es decir, en este sentido hay 6 opciones distintas. Pero una vez elegidos los asientos, Marta puede sentarse a la izquierda de María o al revés, por lo tanto, ellas dos se pueden sentar de $2! = 2$ formas distintas y los demás se pueden sentar de $5!$ formas distintas. Por tanto, los casos en los que las gemelas pueden sentarse juntas son $6 \times 2! \times 5!$.
 - Si se da la respuesta justificada: 2 puntos.
 - Si se da la solución de forma parcial (o 6 o $2! \times 5!$): 1 punto.
- Los papás pueden sentarse separados ocupando los asientos 2.º y 5.º, 2.º y 6.º, 3.º y 6.º. En total son 3 posibilidades. Pero a su vez, el orden en que están sentados puede intercambiarse, por lo tanto, los papás pueden sentarse de $2! = 2$ formas distintas. Una vez elegidos los lugares de Isabel y Fernando, las niñas pueden sentarse de $5!$ formas distintas. Por lo tanto, el resultado final es: $3 \times 2! \times 5! = 720$.
 - Si se da la respuesta justificada: 2 puntos.
 - Si se da la respuesta con una justificación incompleta: 1 punto.

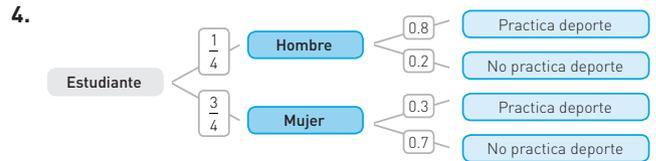
5.

- Si se completan correctamente todos los espacios: 3 puntos.
- Si como máximo se cometen tres errores: 2 puntos.
- Si se cometen como máximo cinco errores: 1 punto.

Actividad competencial 2. Práctica del deporte

- b)
- c)

- a) F. Se desconoce el número de hombres y de mujeres que hay en la facultad. Lo correcto es afirmar que hay mayor porcentaje de hombres que de mujeres que practiquen deporte.
b) F. El porcentaje de mujeres que practican atletismo es el 70% del 30%, es decir el 21% del total.
 - Si se dan las dos respuestas justificadas: 2 puntos.
 - Si solo se justifica correctamente una respuesta: 1 punto.



- a) Elegida una persona al azar, que haga deporte.
b) Elegida una persona al azar, que practique tenis.
c) Que sea mujer, si practica deporte.
 - Si aparecen las tres soluciones: 3 puntos.
 - Si hay dos bien: 2 puntos.
 - Si hay una bien: 1 punto.

Actividad competencia 3. Los guardas de seguridad

- b)
- a)
- a) Independientes. Su probabilidad es $\frac{1}{5} \times \frac{3}{4}$.
b) Dependientes. Su probabilidad es $\frac{3}{4}$.
 - Por las dos respuestas correctas: 2 puntos.
 - Por una respuesta correcta: 1 punto.
- Al tratarse de sucesos independientes, la probabilidad de que sucedan las dos se obtiene multiplicando las respectivas probabilidades. Si ambas probabilidades se multiplican por 2, la probabilidad de que ambas sucedan (la intersección) se multiplicará por 4. Por lo tanto, Juan está en lo cierto. P (suene la alarma y sea grave) = P (suene la alarma) \times P (sea grave) = $2 \times P$ (que el año pasado sonara la alarma) \times $2 \times P$ (que el año pasado fuera grave) = $4 \times P$ (que el año pasado sonara la alarma y fuera grave).
 - Si se da una respuesta argumentada: 2 puntos.
 - Si se da la solución correcta sin argumentar: 1 punto.
- Juan puede argumentar que tanto el año pasado como este año atiende 3 de cada 4 alarmas, pues maneja 3 de cada 4 días. Al alternar los días de oficina y manejar, las alarmas atendidas son 1 de cada 2, de modo que pasa de atender el 75% de las alarmas a atender el 50%. Como se cuadruplicaron el número de alarmas, Juan tiene este año más trabajo. Pero ni disminuye el número de alarmas ni el número de alarmas graves. Lo que disminuye es el número de alarmas que atiende él y por tanto el número de alarmas graves que atiende.
 - Si aparecen las dos respuestas argumentadas correctamente: 3 puntos.
 - Si aparecen las dos respuestas pero hay algo mal en el razonamiento: 2 puntos.
 - Si solo hay una respuesta bien contestada: 1 punto.

Actividad competencial 4. La granja porcina

- a) Como hay la misma cantidad de cerdos siguiendo la misma dieta, es suficiente calcular la media de las medias.
- a) y g)
 - Si aparecen las dos soluciones: 2 puntos.
 - Si hay una bien: 1 punto.
- La suma de los pesos de todos los cerdos (89.8 kg) dividido entre 8 es igual a la media. Por lo tanto:
 $(90 + 91 + 89 + 90.5 + 89.4 + 90 + 88 + x) \div 8 = 89.8 \rightarrow 627.9 + x = 718.4 \rightarrow x = 90.5 \text{ kg.}$
 - Si se da el peso y la explicación: 2 puntos.
 - Si se desarrolla la explicación pero hay un error de cálculo: 1 punto.
- a) V. Pues aparecen los valores máximo y mínimo, así como la mediana y los cuartiles.
 b) F. Aparece la mediana pero no la media. Puede darse una aproximación de la media, pero no puede calcularse con exactitud aunque se conozca el número de datos.
 - Si aparecen las dos respuestas explicadas: 2 puntos.
 - Si aparece una respuesta bien: 1 punto.
- Los valores máximo y mínimo son 94 y 88 respectivamente. $Q_1 = 89.75$, $Q_2 = 92.5$ (mediana) y $Q_3 = 93$. Los datos están muy concentrados entre 92.5 y 93 y están más dispersos entre 89.75 y 92.5.
 - Si se dan todos los resultados: 3 puntos.
 - Si falta un resultado: 2 puntos.
 - Si faltan dos resultados: 1 punto.

Actividad competencial 5. El peso de los bebés

- b)
- a)
- Los varones pesan más en general, por tanto la media aritmética se ve incrementada. La desviación típica puede verse afectada o no, pues depende de cómo de concentrados estén los datos alrededor de la media.
 - Si se contestan razonadamente las dos preguntas: 2 puntos.
 - Si se dan las respuestas sin justificar o solo una justificada: 1 punto.
- La forma adecuada es un histograma, al tratarse de una variable cuantitativa continua. El diagrama puede ser tal que así:



- Si aparece la gráfica correcta: 2 puntos.
- Si hay un error: 1 punto.

5.

Marca de clase x_i	Frecuencia absoluta f_i	$x_i \times f_i$	x_i^2	$x_i^2 \times f_i$
2900	1	2900	8410000	8410000
3100	5	15500	9610000	48050000
3300	9	29700	10890000	98010000
3500	18	63000	12250000	220500000
3700	11	40700	13690000	150590000
3900	4	15600	15210000	60840000
4100	2	8200	16810000	33620000
Sumas	$N = 50$	175600		620020000

La media es $175600 \div 50 = 3512 \text{ g}$
 La varianza es: $620020000 \div 50 - 3512^2 = 66526 \text{ g}$
 La desviación media o estándar es la raíz de la varianza:
 257.4 g

- Si se completa la tabla y se dan los tres parámetros: 3 puntos.
- Si la tabla y la media están bien: 2 puntos.
- Si la tabla está bien: 1 punto.

Actividad competencial 6. Lluvia y gasto telefónico

- d)
- c) y g)
 - Si se dan las dos respuestas: 2 puntos.
 - Si se da una respuesta: 1 punto.
- Porque los meses que llovió más el recibo de teléfono fue mayor mientras que los meses con menos lluvia fue menor.
 - Si aparece la respuesta justificada: 2 puntos.
 - Si no está bien razonado: 1 punto.
- En este caso las frecuencias absolutas valen 1. La covarianza en este caso es: $62092 \div 12 - 59.5 \times 55 = 1901.8$
 - Si se da el resultado correcto: 2 puntos.
 - Si se desarrolla el problema pero hay un error: 1 punto.
- En este caso la covarianza vale 1901.83 y las desviaciones valen 56.69 y 35.71, de modo que $r = 0.94$. Cuando su valor es positivo indica que al aumentar una variable la otra también aumenta. Si su valor está próximo a 1 (o a -1), como es el caso, indica que hay una relación muy fuerte entre las variables. En el caso de que valga 1 o -1 la relación es lineal. Las sospechas de David son ciertas.
 - Si se da el cálculo correcto y la explicación: 3 puntos.
 - Si se da una aproximación por encima de $r = 0.8$ pero el argumento es correcto: 2 puntos.
 - Si se aprecia alguna idea correcta: 1 punto.

Actividad competencial 7. Publicidad y ventas

- c)
- b)

3. Respuesta abierta. Debe aparecer alguna figura representativa (como una cafetera, un grano de café...) y alguna figura con «picos» llamativa.
- Si aparece un logo con esos dos elementos: 2 puntos.
 - Si aparece uno de los dos elementos: 1 punto.

4. a) Se permite un error de +10 o -10 unidades:

Gastos x (pisas)	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Ventas v_p (pisas)	2114	5835	7203	7707	7892	7960	7985	7995

b) A partir de 3000 pisas se observa que un gasto de 1000 pisas no va acompañado de unas ventas superiores a 1000 pisas. Por tanto el consejo debería ser invertir 3000 pisas. También sería válido invertir 2000 pisas.

- Si aparecen las dos respuestas: 2 puntos.
- Si solo una respuesta es correcta: 1 punto.

5. La función $v_p = 8000 \times (1 - 2e^{-0.001x})$ es tal que al aumentar el valor de x , el valor de $2e^{-0.001x}$ se aproxima a 0. De este modo, la función v_p se acerca a 8000 cuando más aumenta x , sin que las ventas puedan superar las 8000 pisas. Por lo tanto, Luis tiene razón.

- Si se da la explicación correcta: 3 puntos.
- Si se da la respuesta con parte de la explicación: 2 puntos.
- Si solo se da la respuesta sin explicar: 1 punto.

Actividad competencial 8. El brillo de las estrellas

1. a)
2. a) y c): 2 puntos. / a o c): 1 punto.

3.

Magnitud	1	2	3	4	5	6
Veces más brillante que un cuerpo de magnitud 1	1	2.51	6.31	15.85	39.81	100

Se permite 1 centésima arriba o abajo porque según se usen las raíces de 100 o progresiones geométricas varían ligeramente los resultados.

- Si se dan los dos resultados correctos: 2 puntos.
 - Si solo se da un resultado correcto: 1 punto.
4. La diferencia de magnitudes entre el Sol y la Luna es de aproximadamente 14, por lo tanto, el Sol es la raíz quinta de cien elevada a 14 veces más luminoso que la Luna, es decir, $(\sqrt[5]{100})^{14} \approx 400000$ veces (redondeando a los cientos de millar).
- Si aparece el resultado explicado: 2 puntos.
 - Si aparece el resultado sin explicar o mal aproximado: 1 punto.

5. La distancia de la Tierra al Sol es

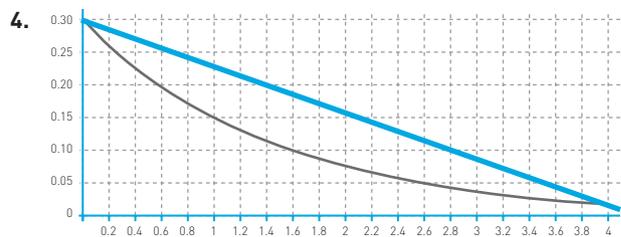
$$\text{de } 149600000 \text{ km} \times \frac{1 \text{ pc}}{3.0857 \times 10^3 \text{ km}} = 4.86 \times 10^{-6} \text{ pc.}$$

Sustituyendo este valor en la fórmula tenemos:
 $M = m + 5 - (5 \log 4.85 \times 10^{-6}) \rightarrow M = m + 5 - (5 \times [-5.3144]) \rightarrow$
 $\rightarrow M = -26.75 + 5 + 26.572 = 4.822.$

- Si da el resultado correcto con los cálculos: 3 puntos
- Si calcula la distancia en pársec y usa la fórmula: 2 puntos.
- Si calcula la distancia en pársec o usa la fórmula: 1 punto.

Actividad competencial 9. El nivel de alcohol en la sangre

1. b)
2. a) y c): 2 puntos. / a) o c): 1 punto.
3. Se observa que la recta horizontal que parte de $y = 0.1$ corta la curva en un punto cuya ordenada está muy próxima a 1.6 h, que equivale aproximadamente a 1 h 35 min.
- Si se da la explicación y el resultado en horas y minutos: 2 puntos.
 - Si falta la explicación o no aparece el resultado correctamente expresado: 1 punto.



La recta que pasa por $A(0, 0.3)$ y $B(4, 0.02)$ es de la forma $y = mx + n$. Como pasa por el punto $A(0, 0.3)$, al sustituir x por 0, e y por 0.3, resulta $n = 0.3$. Sustituyendo x por 4, e y por 0.02 resulta $m = -0.07$. Por lo tanto, la ecuación es: $y = -0.07x + 0.3$.

- Si dibuja la recta y da la ecuación: 2 puntos.
- Si solo da la gráfica o la ecuación: 1 punto.

5. a) Como el punto pasa por $A(0, 0.3)$, sabemos que $0.3 = K \times P^0 \rightarrow K = 0.3$. Usando dicho valor y sabiendo que la curva pasa por $B(4, 0.02)$ tenemos que $0.02 = 0.3 \times P^4 \rightarrow$

$$\rightarrow P = \sqrt[4]{\frac{0.02}{0.3}} \approx 0.5. \text{ Luego } y = 0.3 \times (0.5)^t$$

b) La ecuación es $0.06 = 0.3 \times 0.5^t$, de donde $0.5^t = \frac{0.06}{0.3}$. Aplicando logaritmos a ambos lados:

$$\ln 0.5^t = \ln \frac{0.06}{0.3} \rightarrow t \ln 0.5 = \ln 0.2 \rightarrow t = \frac{\ln 0.2}{\ln 0.5} \rightarrow t = 2.3219 \text{ h.}$$

- Si se dan los valores correctos de P , K y t : 3 puntos. / • Si falta un resultado: 2 puntos. / • Si faltan dos resultados: 1 punto.

Actividad competencial 10. La curva de aprendizaje

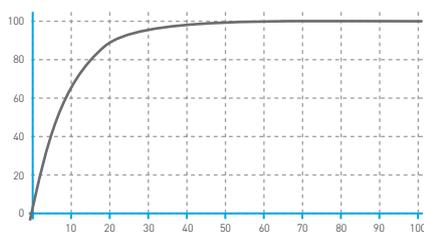
1. b)
2. a)

3. Pasar de 30 a 20 días implica una disminución en el número de prendas que pasan por cada máquina según la siguiente tabla:

	Cortar	Teñir	Coser
30 días	96.296	170.123	323.020
20 días	88.889	121.071	266.667
Diferencia	7.407	49.052	56.353

Se puede argumentar que la máquina de cortar es la menos perjudicada por este descenso. Razonando la disminución con porcentaje de pérdida el resultado es similar.

- Si argumenta la respuesta correcta: 2 puntos.
 - Si se da la respuesta correcta sin argumentar: 1 punto.
4. 10 días: 67 prendas, 20 días: 89 prendas, 30 días: 96 prendas, 40 días: 99 prendas, 50 días: 100 prendas y 100 días: 100 prendas.



- Si se completa la tabla con un error como máximo y se dibuja la gráfica: 2 puntos. / • Si hay dos o más errores en la tabla o la gráfica no es correcta: 1 punto.
5. Los niveles máximos que se pueden obtener son 100, 500 y 400 prendas en la máquina de cortar, teñir y coser respectivamente. Después de 100 días formación con la máquina de cortar se llegaría a 100 prendas, alcanzando el máximo. En el caso de la máquina de teñir se llegaría a 375 de 500 posibles, y en el caso de la máquina de coser se llegaría a 398 de 400. Tan solo hay margen de mejora en la máquina de teñir.
- Si se da una respuesta argumentada y exacta: 3 puntos.
 - Si se da la respuesta y una explicación no del todo exacta: 2 puntos.
 - Si se da la respuesta sin explicación: 1 punto.

Actividad competencial. 11. La prueba del carbono-14

1. a)
2. a) y b): 2 puntos. / a o b): 1 punto.
3. Se debe sustituir en la expresión $y(t) = A \times e^{-0.000121t}$ la variable independiente t por 2300 años y la cantidad inicial A por 1 g: $y = 1 \times e^{-0.000121 \times 2300} = 0.757$ g.
- Si se da la respuesta con los cálculos: 2 puntos.
 - Si se da la respuesta sin indicar los cálculos: 1 punto.
4. Sabemos que $A = 0.25$ e $y(t) = 0.19$ g. Sustituyendo estos valores en la ecuación y aislando t obtenemos:
- $$0.19 = 0.25 \times e^{-0.000121t} \rightarrow \frac{0.19}{0.25} = e^{-0.000121t} \rightarrow 0.76 = e^{-0.000121t} \rightarrow \ln 0.76 = \ln e^{-0.000121t} \rightarrow \ln 0.76 = -0.000121t \times \ln e. \text{ Como } \ln e = 1,$$

$$\text{entonces, } \ln 0.76 = -0.000121t \rightarrow t = \frac{\ln 0.76}{-0.000121} = 2268$$

años. Unos restos de esta edad corresponden al período Horizonte temprano y por lo tanto no coinciden con los vestigios cerámicos.

- Si se da la respuesta correcta y justificada: 2 puntos.
- Si hay algo bien: 1 punto.

5. Si llamamos x a la cantidad inicial y $\frac{3x}{4}$ a la cantidad actual, sustituyendo estos valores en la ecuación y aislando t , obtenemos:

$$\frac{3}{4}x = x \times e^{-0.000121t} \rightarrow \frac{3}{4} = e^{-0.000121t} \rightarrow$$

$$\rightarrow \ln 0.75 = -0.000121t \ln e \rightarrow$$

$$\rightarrow \ln 0.75 = -0.000121t$$

$$\rightarrow t = \frac{\ln 0.75}{-0.000121} = 5730 \text{ años}$$

Por lo tanto, sí es posible.

- Por la respuesta y el razonamiento correcto: 3 puntos,
- Por un razonamiento correcto pero la solución no coincide: 1 punto.

Actividad competencial 12. El crecimiento de los peces

1. a)
2. a)
3. Si en la ecuación $W = a \times L^b$ aumentamos el valor de b se produce un aumento de W . Por lo tanto, si $b > 3.5$ se produce un incremento mayor del peso y hablamos de un crecimiento alométrico positivo.
- Si se da la respuesta correctamente explicada: 2 puntos.
 - Si solo se da la respuesta: 1 punto.
4. Tenemos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas: $12.5 = a \times 6^b$ y $50 = a \times 12^b$. Dividiendo el segundo entre el primero resulta $4 = 2^b$, por tanto $b = 2$. Para calcular a tomamos la segunda ecuación y sustituimos b por su valor: $50 = a \times 12^2 = a \times 144$. Por lo tanto $a = 50 \div 144 = 0.34722$. Queda $W = 0.347 \times L^2$.
- Si se dan los valores de a y b : 2 puntos.
 - Si solo se da un valor: 1 punto.
5. Aplicando logaritmos tenemos: $\log W = \log(a \times L^b)$. Como el logaritmo de un producto es la suma de los logaritmos: $\log W = \log a + \log L^b$. Como el logaritmo de una potencia es el exponente por el logaritmo de la base, se obtiene: $\log W = \log a + b \times \log L$.
- Si se indican las dos propiedades y se llega al resultado final: 3 puntos.
 - Si falta una propiedad pero se llega o se nombran las dos pero no se llega al resultado final: 2 puntos.
 - Si aparece alguna propiedad correcta: 1 punto.