

## Actividad competencial 1. Residentes en España

- a)
- b) y d) 2 puntos. / b) o d): 1 punto.
- Como  $Y = 1$ , tenemos 11717171, que dividido entre 23 resulta de cociente 509442 y de resto 5. Le corresponde la letra M.
  - Si se indica la letra M con los cálculos: 2 puntos.
  - Si hay un error, por ejemplo no convertir la Y en 1: 1 punto.
- Los posibles números, tras convertir Y en 1, son: 11561580, 11561581, 11561582... y 11561589. Si tomamos el menor y lo dividimos entre 23 obtenemos  $11561580 : 23 = 502677,39...$  Si se toma la parte entera y se multiplica por 23 tenemos  $502677 \cdot 23 = 11561571$ . Como el resto que corresponde a la letra N es 12, al sumarlo tenemos:  $11561571 + 12 = 11561583$ , siendo el NIE correcto Y 1561583-N.
  - Si se indica 3 de manera razonada: 2 puntos.
  - Si no se razona: 1 punto.
- Se prueba sacando cada vez una de las cifras y calculando la letra correspondiente. Si se saca un 0 queda Y 0112233-F, si se saca un 1 queda Y 0012233-B, si se saca un 2 queda Y 0011233-T y si se saca un 3 queda Y 0011223-J; por lo tanto, sobra un 3.
  - Si se da la respuesta correcta y justificada: 3 puntos. /
  - Si aparece la respuesta correcta algo justificada: 2 puntos. /
  - Si se da la respuesta sin justificar: 1 punto.

## Actividad competencial 2. Selección de deportistas

- b)
- a): 2 puntos.  
b): 1 punto.
- Si de 90 chicos hay que seleccionar a 22, aplicando la regla de tres queda:

$$\text{Alborada: } x = \frac{22 \cdot 45}{90} = 11, \text{ Asunción: } x = \frac{22 \cdot 35}{90} = 8,5...$$

$$\text{y Santana: } x = \frac{22 \cdot 10}{90} = 2,4...$$

Utilizando la regla de tres, de Alborada deberían ir 11, de Asunción 8 y de Santana 2. La plaza que queda por asignar corresponde al colegio con mayor parte decimal, en este caso, el Asunción (0,55...). Por lo tanto, de Alborada van 11, de Asunción van 9 y de Santana van 2.

- Si se da el resultado bien explicado: 2 puntos. /
  - Si se da el resultado sin explicar o de manera incompleta: 1 punto.
- Si de 70 chicas hay que seleccionar a 23, aplicando la regla de tres queda:

$$\text{Alborada: } x = \frac{23 \cdot 35}{70} = 11,5, \text{ Asunción: } x = \frac{23 \cdot 25}{70} = 8,21$$

$$\text{y Santana: } x = \frac{23 \cdot 10}{70} = 3,28.$$

Utilizando la regla de tres, de Alborada van 11, de Asunción 8 y de Santana 3. La plaza que queda por asignar corresponde al colegio Alborada (0,5).

Por lo tanto, de Alborada van 12, de Asunción van 8 y de Santana van 3.

- Si aparecen los tres resultados razonados: 2 puntos.
  - Si hay un error: 1 punto.
- a) En total son  $60 + 60 + 20 = 140$  padres. Repartir 10 padres utilizando la regla de tres da como primer resultado: Alborada: 4,29 padres, Asunción: 4,29 padres y Santana: 1,43 padres. Como  $4 + 3 + 1 = 9$ , queda 1 padre por adjudicar que se lo lleva el de mayor decimal, el colegio Santana (0,43). Finalmente queda: Alborada: 4 padres, Asunción: 4 padres y Santana: 2 padres.  
b) En total son  $60 + 60 + 20 = 140$  padres. Repartir 11 padres utilizando la regla de tres da como primer resultado: Alborada: 4,71 padres, Asunción: 4,71 padres y Santana: 1,57 padres. Como  $4 + 4 + 1 = 9$ , quedan 2 padres sin adjudicar que se los llevarían los de mayor decimal, los colegios Alborada y Asunción (0,71). Finalmente queda: Alborada: 5 padres, Asunción: 5 padres y Santana: 1 padre.  
c) Con 10 representantes:      Con 11 representantes:



Lo paradójico es que el colegio Santana tenía 2 representantes y al añadir un puesto más y pasar de 10 representantes a 11 representantes, el colegio ha perdido un representante.

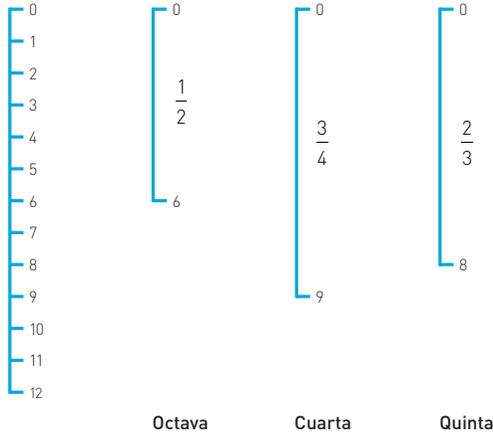
- Si se dan las tres respuestas correctas: 3 puntos.
- Si se dan dos respuestas correctas: 2 puntos.
- Si se da una respuesta correcta: 1 punto.

## Actividad competencial 3. El ruido de los electrodomésticos

- a)
- b) y c): 2 puntos. / b) o c): 1 punto.
- La diferencia es  $80 - 30 = 50$  dB o 5 B. Por tanto, la diferencia de intensidades es de  $10^5$ . Por consiguiente, una trituradora es 100 000 veces más ruidosa que una cafetera.
  - Si se da la explicación correcta: 2 puntos.
  - Si aparece un error: 1 punto.
- La diferencia entre el modelo C y el modelo B es  $6 - 5,5 = 0,5$  B. La diferencia entre el modelo C y el modelo A es  $6 - 5 = 1$  B. El modelo C es  $10^{0,5}$  veces más ruidoso que el modelo B, o dicho de otro modo, 3,16 veces. El modelo C es  $10^1$  veces más ruidoso que el modelo A.
  - Si se dan los dos resultados correctos: 2 puntos.
  - Si se da un resultado correcto: 1 punto.
- Habitación tranquila: 40 dB, explosión de una bomba atómica: 200 dB, susurro de las hojas: 10 dB, perforadora eléctrica: 100 dB, cataratas del Niágara: 80 dB y trueno: 130 dB.
  - Si se relacionan todos correctamente: 3 puntos.
  - Si se cometen dos errores como máximo: 2 puntos.
  - Si se cometen cuatro errores como máximo: 1 punto.

### Actividad competencial 4. Pitágoras y la armonía

- d)
- a): 2 puntos.
- Puede servir:



- Si aparecen las tres soluciones correctas: 2 puntos.
- Si hay un error: 1 punto.

- La media aritmética de 12 y 6 es 9, pues  $(12 + 6) : 2 = 9$ . Los números 12 y 6 tienen por media geométrica la raíz cuadrada de  $12 \cdot 6$ , que es la raíz de 72. Los números 9 y 8 tienen por media geométrica la raíz cuadrada de  $9 \cdot 8$ , que es la raíz de 72.
  - Si se relacionan correctamente la media aritmética y la geométrica: 2 puntos. / • Si solo se relaciona correctamente una: 1 punto.

5. a)  $\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)$     b)  $\frac{1}{h} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)$     c)  $\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{6}\right)$

- Si se dan las tres respuestas correctas: 3 puntos.
- Si se dan dos respuestas correctas: 2 puntos.
- Si solo se da una respuesta correcta: 1 punto.

### Actividad competencial 5. El dígito verificador

- c)
- a) y d): 2 puntos. / a) o d): 1 punto.
- El número siguiente es 15212122. Falta calcular el DV. Sumamos todos los productos:  $3 + 10 + 14 + 6 + 10 + 4 + 6 + 4 = 57$ .  
Después se divide entre 11:  $\begin{array}{r} 57 \\ 11 \\ \hline 5 \end{array}$   
Por último, a 11 se le resta el resto obtenido:  $11 - 5 = 6$ . El número RUN es 15212122-6.
  - Si se da el resultado: 2 puntos. / • Si hay un error: 1 punto.

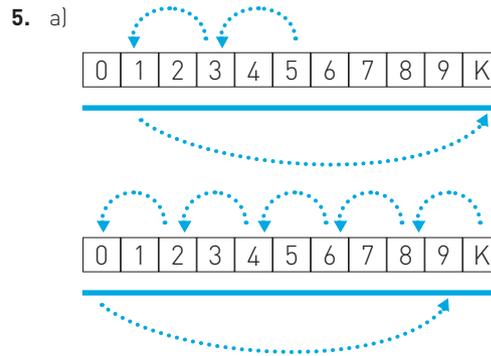
- En primer lugar calculamos los productos con las cifras conocidas:

Número	2	1	-	9	8	7	6	9
Se multiplica por...	3	2	7	6	5	4	3	2
Se obtiene	6	2	-	54	40	28	18	18

Sumamos todos los productos:  $6 + 2 + 54 + 40 + 28 + 18 + 18 = 166$ . Al dividir entre 11, queda  $\begin{array}{r} 166 \\ 11 \\ \hline 15 \end{array}$   
A 11 se le resta el resto obtenido:

$11 - 1 = 10$ . De este modo, el DV es K con los productos conocidos. Por tanto vale con poner 0 en la cifra desconocida. El número RUN es 21 098 769-K.

- Si se da el resultado correcto y los cálculos: 2 puntos.
- Si se da el resultado sin los cálculos: 1 punto.

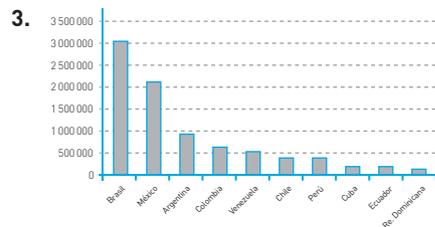


b) El DV disminuye de dos en dos. Esto es debido a que las unidades del número se multiplican por 2, de modo que la suma de los productos aumenta dos unidades. Al dividir entre 11 el resto también aumenta dos unidades. Como el resto de la división se resta a 11 para obtener el DV, resulta que este va disminuyendo de dos en dos.

- Si aparece la representación y la explicación: 3 puntos.
- Si aparece la representación o la explicación: 2 puntos.
- Si hay error en la representación o en la explicación: 1 punto.

### Actividad competencial 6. EL PIB

- b)
- c)



- Si se realiza el gráfico correctamente: 2 puntos.
- Si hay algún error poco importante: 1 punto.

- a) Año 0 (2014): 75347,2 \$, año 1 (2015): 79114,56 \$, año 2 (2016): 83070,288 \$, año 3 (2017): 87224 \$, año 4 (2018): 91585 \$ y año 5 (2019): 96164 \$.

b) La situación es similar al cálculo de un interés compuesto. Sería:  $300\,000 = 75\,347 \cdot (1,05)^n$ . Por tanto,  $3,98 = (1,05)^n$ .

Utilizando logaritmos neperianos

$$n = \frac{3,98}{\ln 1,05} \rightarrow n = 28,3. \text{ Por tanto, al cabo de como mínimo 29 años.}$$

- Si se dan las dos respuestas correctas: 2 puntos.
- Si solo se da una respuesta: 1 punto.

- Se divide el PIB entre la población y se multiplica por 1 000 000.
  - Brasil: 15024, México: 17714, Argentina: 21501, Colombia: 13305, Venezuela: 17822, Chile: 22786, Perú: 12093, Cuba: 18823, Ecuador: 11 177 y República Dominicana: 13601.
  - Para que dos países tengan la misma renta per cápita debe ser igual el cociente entre el PIB y la población, por lo tanto, es necesario que dichas cantidades sean proporcionales.
    - Por las tres respuestas: 3 puntos. /
    - Por dos respuestas: 2 puntos. /
    - Por una respuesta correcta: 1 punto.

### Actividad competencial 7. Publicidad y ventas

- c)
- b)
- 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.
- 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

- 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.
- La función  $v_p = 8000 \cdot (1 - 2e^{-0,001x})$  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

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

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 utilicen 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.

- 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.

- La distancia de la Tierra al Sol es

$$\text{de } 1496000000 \text{ km} \cdot \frac{1 \text{ pc}}{3,0857 \cdot 10^3 \text{ km}} = 4,86 \cdot 10^{-6} \text{ pc}.$$

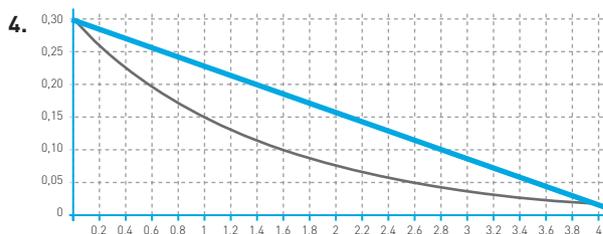
Sustituyendo este valor en la fórmula tenemos:

$$M = m + 5 - (5 \log 4,85 \cdot 10^{-6}) \rightarrow M = m + 5 - (5 \cdot [-5,3144]) \rightarrow M = -26,75 + 5 + 26,572 = 4,822.$$

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

### Actividad competencial 9. El nivel de alcohol en la sangre

- b)
- a) y c): 2 puntos. / a) o c): 1 punto.
- 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 36 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.

- a) Como el punto pasa por  $A(0, 0,3)$ , sabemos que  $0,3 = K \cdot P^0 \rightarrow K = 0,3$ . Utilizando dicho valor y sabiendo que la curva pasa por  $B(4, 0,02)$  hemos de  $0,02 = 0,3 \cdot P^4 \rightarrow$

$$\rightarrow P = \sqrt[4]{\frac{0,02}{0,3}} \approx 0,5. \text{ Por tanto, } y = 0,3 \cdot (0,5)^t$$

b) La ecuación es  $0,06 = 0,3 \cdot 0,5^t$ , 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.

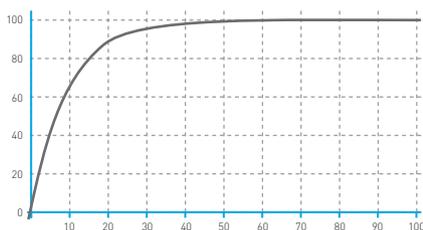
### Actividad competencial 10. La curva de aprendizaje

- b)
- 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.
- 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

- a)
- a) y b): 2 puntos. / a) o b): 1 punto.
3. Se debe sustituir en la expresión  $y(t) = A \cdot e^{-0,000121t}$  la variable independiente  $t$  por 2300 años y la cantidad inicial  $A$  por 1 g:

$$y = 1 \cdot e^{-0,000121 \cdot 2300} = 0,757 \text{ g.}$$

- 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:
 
$$0,19 = 0,25 \cdot e^{-0,000121t} \rightarrow \frac{0,19}{0,25} = e^{-0,000121t} \rightarrow 0,76 = e^{-0,000121t} \rightarrow \ln 0,76 = \ln e^{-0,000121t} \rightarrow \ln 0,76 = -0,000121t \cdot \ln e.$$
 Como  $\ln e = 1$ , entonces,  $\ln 0,76 = -0,000121t \rightarrow t = \frac{\ln 0,76}{-0,000121} = 2268$  años. Unos restos de esta edad corresponden al periodo 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:

$$\frac{3}{4}x = x \cdot e^{-0,000121t} \rightarrow \frac{3}{4} = e^{-0,000121t} \rightarrow \ln 0,75 = -0,000121t \ln e \rightarrow \ln 0,75 = -0,000121t \rightarrow t = \frac{\ln 0,75}{-0,000121} = 5730 \text{ años}$$

Por 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

- a)
- a)
3. Si en la ecuación  $W = a \cdot L^b$  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:  $12,5 = a \cdot 6^b$  y  $50 = a \cdot 12^b$ . 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:  $50 = a \cdot 12^2 = a \cdot 144$ . Por lo tanto  $a = 50 : 144 = 0,34722$ . Queda  $W = 0,347 \cdot L^2$ .
  - Si se dan los valores de  $a$  y  $b$ : 2 puntos.
  - Si solo se da un valor: 1 punto.
5. Aplicando logaritmos tenemos:  $\log W = \log(a \cdot L^b)$ . 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:  $\log W = \log a + b \cdot \log L$ .
  - 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.