

### Actividad competencial 1. Prácticas con el microscopio

- a)
- a) y d). Si aparecen las dos respuestas correctas: 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.



- Si aparecen todas las respuestas correctas: 2 puntos.
  - Si hay dos errores como máximo: 1 punto.
- El objetivo seco de pocos aumentos ( $\times 10$ ) tiene una amplificación de 100 aumentos y un límite de resolución de  $1,10 \mu\text{m}$ . Al ir aumentado la amplificación, bien sea con el objetivo seco de muchos aumentos ( $\times 40$ ) que proporciona 400 aumentos o con el objetivo de inmersión ( $\times 100$ ) que proporciona 1000 aumentos, el límite de resolución se va reduciendo.
    - Si aparece la relación de magnitudes explicada: 2 puntos.
    - Si aparece la relación sin explicar: 1 punto.
  - Nos fijamos en el objetivo  $\times 40$ . Como su área de campo es de  $0,35 \text{ mm}$ , el insecto ocupa prácticamente toda esta área. Para el objetivo  $\times 100$  se ve la mitad del insecto y para el objetivo seco de pocos aumentos  $\times 10$ , la longitud del insecto es la quinta parte del diámetro del círculo (área de campo).
    - Si aparecen los tres dibujos con las medidas adecuadas: 3 puntos.
    - Si hay dos correctos: 2 puntos.
    - Si hay uno correcto: 1 punto.

### Actividad competencial 2. La retransmisión del partido

- c)
- b)

Espectadores	Aproximar a los miles	Error absoluto	Aproximar a las decenas de millar	Error absoluto
128452	128000	452	130000	1548

Periodistas	Aproximar a las decenas	Error absoluto	Aproximar a los cientos	Error absoluto
287	290	3	300	13

- Si aparecen todos los huecos correctamente: 2 puntos.
  - Si hay un error: 1 punto.
- Con la temperatura del portero titular:  
El error absoluto cometido es  $39 \text{ }^\circ\text{C} - 38,7 \text{ }^\circ\text{C} = 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
El error relativo cometido es  $0,3 \text{ }^\circ\text{C} : 38,7 \text{ }^\circ\text{C} = 0,00775$ .  
Con las horas jugadas:

El error absoluto cometido es  $2 - 1,5 \text{ horas} = 0,5 \text{ horas}$ .  
El error relativo cometido es  $0,5 : 1,5 = 0,33$ .  
El error relativo más pequeño indica mayor precisión en la aproximación. Por lo tanto, en este caso hubo mayor precisión al dar la temperatura del portero titular.

- Si se dan los errores absolutos y relativos y la explicación: 2 puntos.
- Por solo una de las dos cosas: 1 punto.

- a) «Debe de haber en el estadio unos 120000 espectadores...». Posibles valores reales: 118000, 122000. Puede estar por encima o por debajo.  
b) «...apenas falta media hora para que empiece el partido». Posibles valores reales: faltan 28 minutos, 25 minutos. Por debajo.  
c) «...ayer tenía fiebre, casi  $39 \text{ }^\circ\text{C}$ ». Posibles valores reales:  $38,8 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $38,5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Por debajo.  
d) «...el portero suplente no jugó siquiera dos horas en este mundial». Posibles valores reales: una hora y tres cuartos, una hora y cuarenta minutos. Por debajo.  
e) «...asistimos unos trescientos periodistas...». Posibles valores reales: 295, 305. Por encima o por debajo.
  - Si aparecen las tres aproximaciones con valores correctos: 3 puntos.
  - Si hay dos: 2 puntos.
  - Si hay una bien: 1 punto.

### Actividad competencial 3. Iluminación LED

- b)
- b)
- Una bombilla de  $100 \text{ W} = 0,1 \text{ kW}$  prendida 8 horas al día gasta  $0,8 \text{ kWh}$  al día. Luego en un año gasta  $0,8 \cdot 365 = 292 \text{ kWh}$ . A  $0,15 \text{ pías/kWh}$ , resulta  $292 \text{ kWh} \cdot 0,15 \text{ pías/kWh} = 43,8 \text{ pías}$ . Luego es cierto que el consumo al año es de  $292 \text{ kWh}$  y es cierto que el gasto anual son  $43,8 \text{ pías}$ .
  - Si aparecen las dos soluciones correctas: 2 puntos.
  - Si hay una solución correcta: 1 punto.
- El gasto anual al usar una bombilla de bajo consumo es de  $13,1 \text{ pías}$  y el gasto anual al usar una bombilla LED de  $9 \text{ W}$  es de  $3,9 \text{ pías}$ .  
Luego la plata que se ahorra anualmente es de:  $13,1 - 3,9 = 9,2 \text{ pías}$ .  
Si se considera el gasto con una bombilla de bajo consumo el 100% del gasto, resulta que lo que nos ahorramos al usar la bombilla LED es:  $9,2 \cdot 100\% / 13,1 = 70\%$ .  
Luego, el dato de la celda no es correcto.
  - Si aparece la respuesta argumentada: 2 puntos.
  - Si la argumentación contiene un error: 1 punto.

Cambiar	LED correspondiente (W)	Vatios (W) que ahorra (por unidad)	Unidades	Vatios (W) que ahorra por sustitución
Halógenos de 50 W	7	43	12	516
Halógenos de 25 W	4	21	6	126
Incandescentes de 100 W	11	89	2	178
Incandescentes de 75 W	9	66	4	264
Fluorescentes de 17 W	9	8	3	24
<b>Ahorro total de vatios (W)</b>				1108
<b>Ahorro total de kilovatios (kW)</b>				1,108
<b>Ahorro energético anual (suponiendo 1600 horas/año)</b>				1772,8
<b>Ahorro anual en pisas (suponiendo 0,15 pisas/kWh)</b>				265,92

- Si aparecen todos los huecos completados de forma correcta con, a lo sumo, un error: 3 puntos.
- Si hay dos o tres errores: 2 puntos.
- Si hay cuatro o cinco errores: 1 punto.

### Actividad competencial 4. Pollo al horno

- d)
- b) y d). Si aparecen las dos correctas: 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- La receta indica que son necesarios 115 mL = 0,115 L. Por tanto pueden preparar 1 : 0,115 = 8 pollos (debe ser número natural). Se necesitan 8 · 0,115 = 0,92 L. Luego, sobra: 0,08 L.
  - Si aparece la cantidad de pollos y lo que sobra: 2 puntos.
  - Si solo aparece el número de pollos: 1 punto.

4. Representaciones:

Se comieron al mediodía 12 de 20	Se comieron por la noche 6 de 8	Sobraron 2 pollos

- Si aparecen las respuestas y las figuras: 2 puntos.
- Si hay algo bien: 1 punto.

- En uno mezcla comino \$, pimienta negra % y sal &. En otro mezcla mostaza =, cerveza negra \* y vinagre +. En el último mezcla el sillao ?, el ají panca ! y el ajo ".
  - Si aparecen todos los ingredientes con sus símbolos: 3 puntos.
  - Si hay uno o dos errores: 2 puntos.
  - Si hay algo bien: 1 punto.

### Actividad competencial 5. Orión

- b)
- a) y c). Si aparecen las dos soluciones correctas: 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- Calculamos en primer lugar cuántos segundos tiene un año. Un año = 365 días = 8760 horas = 525 600 minutos = 31 536 000 segundos

Como  $d = v \cdot t$ , nos queda:

$$d = 300\,000 \text{ km/s} \cdot 31\,536\,000 \text{ s} = 9\,460\,800\,000\,000 = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$$

- Si aparece el resultado con los cálculos: 2 puntos.
- Si aparece el resultado sin usar potencia de 10 o sin los cálculos: 1 punto.



- Si se colocan correctamente: 2 puntos.
- Si hay un error: 1 punto.

5.

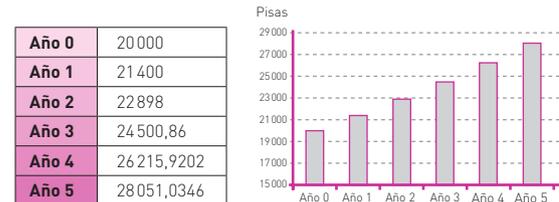
Sol		-2,7
Venus (máximo brillo)		-1,5
Sirio (estrella más brillante)		-4,4
Estrellas débiles visibles al ojo humano		+6
Júpiter (máximo brillo)		-26,7

- Si aparecen todos los huecos correctamente: 3 puntos.
- Si hay uno o dos errores: 2 puntos.
- Si hay tres o cuatro errores: 1 punto.

### Actividad competencial 6. Depósitos bancarios

- a)
- d)
- Se obtiene mayor interés al ser un interés compuesto pues los intereses se reinvierten de modo que no solo se obtiene interés por el capital sino también por los intereses anteriores.
  - Si aparece la respuesta razonada: 2 puntos.
  - Si está sin razonar: 1 punto.
- a) Usando la fórmula:  
Capital final = 20 000 · (1 + 0,07)<sup>5</sup> = 28 051 pisas.
  - Si aparecen los dos resultados: 2 puntos.
  - Si hay un resultado: 1 punto.

5. La tabla y la gráfica son:



- Si aparecen los dos huecos y la gráfica: 3 puntos.
- Si hay un error: 2 puntos.
- Si hay dos errores: 1 punto.

### Actividad competencial 7. Fibonacci, los conejos y abejas

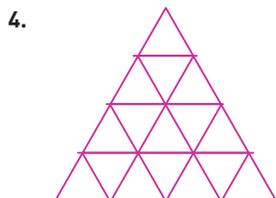
- b)
- c) y d). Si aparecen las dos soluciones: 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- Los siguientes términos son:  $89 + 144 = 233$  y luego  $144 + 233 = 377$
- Al principio hay una pareja de conejos. A esta pareja la llamamos A. Hay una pareja.
  - Al final del primer mes la pareja de conejos cumple un mes y se cruza la pareja A. Hay una pareja.
  - Al segundo mes nace la pareja B. La pareja A se vuelve a cruzar. Hay 2 parejas.
  - Al tercer mes nace la pareja C de A y se cruzan las parejas A y B. Hay 3 parejas.
  - Al cuarto mes nace D de A y E de B. La pareja C hace un mes y se cruza. Hay 5 parejas. Se cruzan A, B y C.
  - Al quinto mes nace F de A, G de B y H de C. Las parejas D y E hacen un mes. Se cruzan A, B, C, D y E. Hay 8 parejas.
  - Si aparece la respuesta: 2 puntos.
  - Si hay un error: 1 punto.
- El zángano tiene una mamá-reina, por tanto tiene dos abuelos: zángano y reina. Por tanto tiene tres bisabuelos, cinco tatarabuelos y ocho tatatarabuelos.  
El número de individuos en cada generación forman la sucesión de Fibonacci: 1, 1, 3, 5, 8, ...
  - Si se da el número de individuos de las generaciones y se relaciona con la sucesión de Fibonacci: 3 puntos.
  - Si falla el cálculo en alguna generación o no se relaciona con Fibonacci: 2 puntos.
  - Si hay al menos dos generaciones bien calculadas: 1 punto.

### Actividad competencial 8. Castillos de cartas

- d)
- d): 2 puntos. / c): 1 punto.

Puentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	20	n
Cartas	2	5	8	11	14	17	20	23	26	...	59	$2 + 3 \cdot (n - 1) = 3n - 1$

- Si aparecen todos los huecos: 2 puntos.
- Si hay un error: 1 punto.



Tiene 26 cartas.

- Si aparece el dibujo y la solución: 2 puntos.
- Si solo se da correctamente el dibujo o el número de cartas: 1 punto.

- Un castillo de un piso tiene 2 cartas.  
 $a_1 = 2$

Un castillo de dos pisos tiene las 2 cartas anteriores más 4 cartas para los dos puentes del segundo piso más 1 carta para sujetar el primer piso. En total 7 cartas.

$$a_2 = a_1 + 2 \cdot 2 + 1 = 7$$

Un castillo de tres pisos tiene 15 cartas.

$$a_3 = a_2 + 2 \cdot 3 + 2 = 15$$

Un castillo de cuatro pisos tiene 26 cartas.

$$a_4 = a_3 + 2 \cdot 4 + 3 = 26$$

Un castillo de cinco pisos tiene 40 cartas.

$$a_5 = a_4 + 2 \cdot 5 + 4 = 40$$

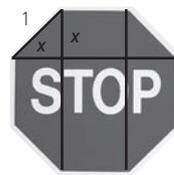
...

Un castillo de  $n$  pisos tiene  $a_n = a_{n-1} + 2 \cdot n + n - 1$  cartas.

- Si aparece  $a_n$ : 3 puntos.
- Si hay un error: 2 puntos.
- Si hay algo bien: 1 punto.

### Actividad competencial 9. El número de plata

- b)
- b) y d). Si aparecen las dos respuestas correctas: 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- En la siguiente figura podemos ver la descomposición del segmento. Los triángulos que se forman en los extremos son de la forma:



Usando el teorema de Pitágoras, resulta  $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Luego el segmento mide  $\frac{\sqrt{2}}{2} + 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} = 1 + \sqrt{2}$ , que es el número de plata.

- Si aparece la solución con los cálculos: 2 puntos.
- Si aparece la solución sin cálculos o se calcula el valor de  $x$ : 1 punto.

Término	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$
	1	2	5	12	29	70	169	408	985	2378

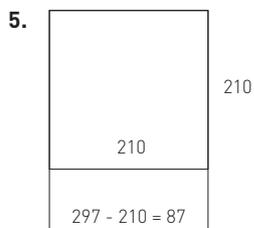
$$P_8 / P_7 = 2,4142011834...$$

$$P_9 / P_8 = 2,4142156863...$$

$$P_{10} / P_9 = 2,414213198...$$

Se van aproximando al número de plata.

- Si aparece la tabla completada: 2 puntos.
- Si hay un error: 1 punto.



- a) Si dividimos  $\frac{297}{210}$  resulta:

$$\frac{297}{210} = 1,4142857143... \text{ aproximadamente es la } \sqrt{2}.$$

b) En el rectángulo que queda abajo la relación entre el largo y el ancho es:

$$\frac{210}{87} = 2,4137931034... \text{ que aproximadamente es}$$

el número de plata.

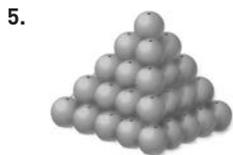
- Si se dan las tres respuestas correctas: 3 puntos.
- Si hay dos: 2 puntos.
- Si hay una: 1 punto.

### Actividad competencial 10. Montones de fruta

- b)
- b): 2 puntos. / Si aparece alguna más: 1 punto.

$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$	$n = 4$	$n = 5$	$n = 6$	$n = 7$	$n$
$a_1 = 1$	$a_2 = 3$	$a_3 = 6$	$a_4 = 10$	$a_5 = 15$	$a_6 = 21$	$a_7 = 28$	$a_n = a_{n-1} + n$

- Si aparecen los dos términos y el término general: 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- Para  $n = 8$  queda  $8 \cdot 9 \cdot 10 : 6 = 120$ .  
Para  $n = 9$  queda  $9 \cdot 10 \cdot 11 : 6 = 165$ .  
Para  $n = 10$  queda  $10 \cdot 11 \cdot 12 : 6 = 220$ .  
Por lo tanto, como mucho puede hacer 9 niveles.
    - Si aparece la respuesta justificada: 2 puntos.
    - Si se da la respuesta sin justificara: 1 punto.



El número de naranjas por nivel es:  
Primer nivel: 1 / Segundo nivel: 4 / Tercer nivel: 9 / Cuarto nivel: 16 / Quinto nivel: 25  
En total hay 55 naranjas.  
El número de naranjas del nivel  $n$ -ésimo es  $n^2$ .

- Si aparece todo lo pedido: 3 puntos.
- Si falta una respuesta: 2 puntos.
- Si faltan dos respuestas: 1 punto.

### Actividad competencial 11. Mejorando la ruta

- a)
- b): 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- La fórmula usada es correcta, se trata de una progresión geométrica de razón  $r = 1,05$ .  
Presupuesto final =  $100\,000 \cdot (1,05)^2 = 110\,250$  pisas.
  - Si aparece el presupuesto final y el razonamiento: 2 puntos.
  - Si falta una de las dos cosas: 1 punto.
- Los puestos se encuentran a  $235 - 217 = 18$  km.  
Se trata pues de una progresión aritmética donde la diferencia es  $d = 18$ .

Sabiendo que el término  $6.º$  es 217 se obtiene:

$$a_6 = 217 = a_1 + (n - 1) \cdot d = a_1 + 5 \cdot 18 = a_1 + 90$$

$$\text{Luego } a_1 = 217 - 90 = 127$$

Luego el primer puesto se encuentra en el kilómetro 127.

- Si aparece la respuesta con los cálculos: 2 puntos.
- Si solo aparece la respuesta o hay un error: 1 punto.

- a) Hay 33 días entre el 8 de septiembre y el 12 de octubre. El día que está justo en la mitad es el 25 de septiembre.  
b) Las otras salidas fueron: 5 y 22 de agosto, 29 octubre y 15 noviembre.
  - Si aparecen señalados todos los días: 3 puntos.
  - Si hay un error: 2 puntos.
  - Si hay dos errores: 1 punto.

### Actividad competencial 12. El ajedrez

- c)
- b): 2 puntos. / Si hay un error: 1 punto.
- a) El número de rondas es: Ronda 1: juegan 128, pasan 64. / Ronda 2: juegan 64, pasan 32. / Ronda 3: juegan 32, pasan 16. / Ronda 4: juegan 16, pasan 8. / Ronda 5: juegan 8, pasan 4. / Ronda 6: juegan 4, pasan 2. / Ronda 7 y final: juegan 2 y gana 1.  
Son necesarias 7 rondas.  
b) Se trata de una progresión geométrica de razón  $r = \frac{1}{2}$ .
  - Si aparecen las dos respuestas: 2 puntos.
  - Si hay solo una correcta: 1 punto.

Casilla 1	Casilla 2	Casilla 3	Casilla 4	Casilla 5	Casilla 6	Casilla 7	Casilla 8
1	2	4	8	16	32	64	128
$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	$2^7$

Casilla 9	Casilla 10	Casilla 11					Casilla 64
256	512	1024	....	...	...	...	$9,2 \cdot 10^{18}$
$2^8$	$2^9$	$2^{10}$					$2^{63}$

- Si aparecen todos los huecos: 2 puntos.
  - Si hay un error: 1 punto.
- Se trata de una progresión geométrica de razón 2.  
La suma de los  $n$  primeros términos de una progresión geométrica se rige por la fórmula:  
 $S_n = (a_n \cdot r - a_1) : (r - 1)$   
En este caso:  
 $S_{64} = (a_{64} \cdot r - a_1) : (r - 1) = (2^{63} \cdot 2 - 1) : (2 - 1) = 2^{64} - 1$   
Que aproximadamente es:  $1,84 \cdot 10^{19}$  granos de trigo.  
Suponiendo que 1000 granos de trigo pesan 30 g, tenemos que cada grano pesa 0,03 g.  
Luego en total pesan:  $1,84 \cdot 10^{19} \cdot 0,03 = 5,52 \cdot 10^{17}$  g =  $= 5,52 \cdot 10^{14}$  kg =  $5,52 \cdot 10^{11}$  t.  
Suponiendo 700 millones de toneladas =  $7 \cdot 10^8$  t al año.  
 $5,52 \cdot 10^{11}$  t :  $7 \cdot 10^8$  t al año = 789 años.
    - Si aparece la solución, aunque sea de forma aproximada: 3 puntos.
    - Si aparecen los granos de trigo: 2 puntos.
    - Si aparece la fórmula de la suma: 1 punto.