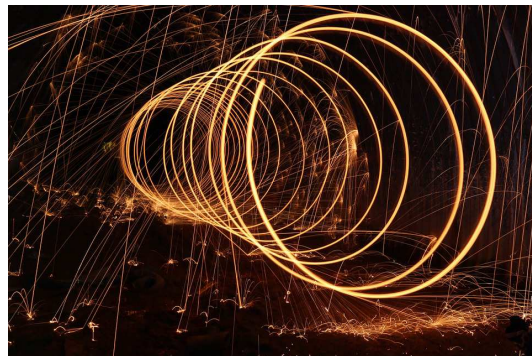


CESO2

2018/2019



Nombre y apellidos:

Centro escolar:

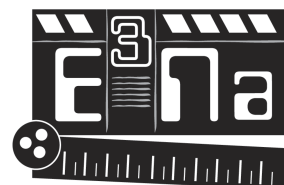
Grupo/Aula:

Localidad:

Fecha:

Competencia Científica

2º de ESO



Instrucciones

En esta prueba vas a leer una serie de textos y a responder a preguntas sobre lo que has leído.

Te encontrarás con distintos tipos de preguntas. Algunas tendrán cuatro posibles respuestas y, en ellas, tienes que elegir la única opción correcta y rodear la letra que se encuentre junto a ella. Por ejemplo:

¿Cuál es la fórmula del agua?

- A. HO
- ☒ B. H₂O
- C. CO₂
- D. A.G.U.A.

Si decides cambiar la respuesta, tacha con una **X** tu primera elección y rodea la respuesta correcta, tal y como se muestra en el ejemplo:

¿Cuál es la fórmula del agua?

- A. HO
- ☒ B. H₂O
- C. CO₂
- ☒ D. A.G.U.A.

En otras preguntas te pedirán que contestes si es verdadero (V) o falso (F) o bien que escribas la respuesta en el espacio señalado con puntos:

Señala 2 características de los mamíferos:

.....



Tienes 60 minutos para hacer esta prueba.

Viaje al centro de la Tierra con...

Inge Lehmann



Hoy en día sabemos que nuestro planeta está formado por diferentes capas: la corteza, el manto (superior e inferior) y el núcleo (externo e interno). No obstante, si pensamos que tan solo hemos excavado 13 km en la corteza, de los 6400 km de profundidad aproximada que tiene la Tierra hasta su centro, ¿cómo podemos saber qué hay a mayor profundidad?

A lo largo de la historia se han propuesto diversas teorías hasta llegar al modelo actual. En muchas de ellas se planteaba que la Tierra estaba hueca. Estas teorías sirvieron de inspiración, entre otros, a Julio Verne. En su famosa novela “Viaje al centro de la Tierra” describe un “mundo subterráneo” con mares, montañas y animales fantásticos. Una novela muy entretenida, pero de “ciencia ficción”. Hoy en día encontramos a personas que divulgan teorías fantasiosas y seudocientíficas sobre la estructura y la forma de la Tierra, afirmando incluso que la Tierra es plana.

Como no se pueden observar directamente las diferentes capas de la Tierra, para comprobar las hipótesis se utilizan los denominados “métodos indirectos”. Por ejemplo calculando el valor de la gravedad en diferentes zonas, los cambios de densidad de materiales, y, sobre todo, estudiando los terremotos. Cuando se produce un terremoto, las diferentes ondas generadas se propagan por las capas cambiando de velocidad y de dirección recorriendo toda la Tierra.

Inge Lehmann, tras muchos años estudiando las ondas producidas en los terremotos, publicó en 1936 el artículo científico titulado “P” que confirmaba su revolucionaria teoría: el núcleo de la Tierra tenía dos partes, el núcleo externo líquido, y el núcleo interno sólido.

Al límite entre el núcleo externo y el interno, a una profundidad de 5150 km, se le denomina Discontinuidad de Lehmann. En honor a esta científica danesa un asteroide y un cráter de Venus también llevan su nombre.

- 1. ¿Qué teoría confirmó Inge Lehmann sobre la estructura de la Tierra en 1936?**
- A. La tierra es hueca a partir de 5150 km.
 - B. La tierra es sólida en los primeros 13 km.
 - C. El núcleo tiene dos partes diferentes, una externa líquida y otra interna sólida.
 - D. La discontinuidad de Lehmann separa el manto del núcleo.
- 2. Completa la siguiente frase: “Ante la imposibilidad de observar directamente las capas de la Tierra,...”**
- A. seguiremos excavando hasta llegar al centro de la Tierra.
 - B. no deberíamos plantear ninguna hipótesis al respecto.
 - C. esperaremos a que se produzca un terremoto para poder ver todas las capas de la Tierra.
 - D. utilizaremos “métodos indirectos” que nos permitan proponer hipótesis y comprobar las teorías.
- 3. Si tuvieras una caja cerrada y no vieras qué hay dentro, ¿qué podrías hacer para proponer una hipótesis sobre su contenido?**
- A. Haría una foto y luego con el ordenador la ampliaría hasta ver su contenido.
 - B. La agitaría con cuidado. El peso y el sonido me ayudarían a elaborar una hipótesis.
 - C. Buscaría teorías científicas propuestas por otras personas.
 - D. Las personas de ciencias no hacen hipótesis sobre lo que no pueden ver.
- 4. El radio de la Tierra es de 6400 km aproximadamente. En el Sistema Internacional escribiríamos:**
- A. $64 \cdot 10^6$ m
 - B. $6,4 \cdot 10^6$ m
 - C. $6,4 \cdot 10^7$ m
 - D. $6,4 \cdot 10^{-6}$ m
- 5. El radio de un átomo de Hidrógeno es $5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Utilizando la notación decimal escribiríamos:**
- A. 0,000000000053 m
 - B. 530000000000 m
 - C. $5,3 \cdot 10^{-9}$ km
 - D. $5,3 \cdot 10^{-12}$ cm

6. Indica con una X si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

	V	F
Julio Verne utilizó el estudio de los terremotos para publicar en 1936 su famosa novela "Viaje al centro de la Tierra".		
La Tierra es plana, nos han engañado diciendo que es más o menos esférica.		
Inge Lehmann publicó sus resultados en 1936 dando así a conocer a la comunidad científica sus hallazgos.		
Cuando se publican los resultados de una investigación, el resto de la comunidad científica los tiene que aceptar sin hacer comprobaciones.		
Si se produce un terremoto en Australia los sismógrafos españoles detectarán ondas de ese terremoto.		
Si pudiéramos viajar hasta Australia atravesando la Tierra de un lado al otro, el viaje sería de unos 12800 km.		
Inge Lehmann también descubrió un asteroide y un cráter de Venus.		

7. La densidad media aproximada de la Tierra es 5515 kg/m³:

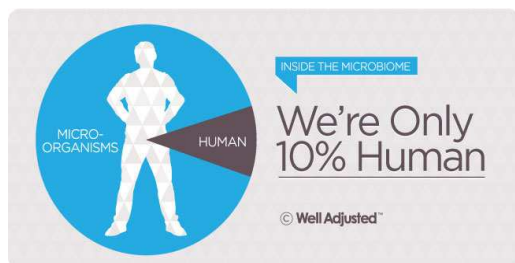
- A. Esto quiere decir que un m³ tiene una masa de 5515 kg.
- B. Esto quiere decir que un kg tiene un volumen de 5515 m³.
- C. Esto quiere decir que 5515 m³ tienen una masa de 5515 kg.
- D. La densidad de la tierra no se puede calcular.

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la temperatura es correcta?

- A. La escala Celsius es la utilizada en el Sistema Internacional.
- B. Hoy en día, en algunos países, todavía se utilizan otras escalas de temperatura como milibar, milímetro de mercurio, atmósferas...
- C. La unidad de temperatura en el Sistema Internacional es el Kelvin (K).
- D. La escala que se utiliza para medir la temperatura en el Sistema Internacional es Fahrenheit.

¡Eres mitad humano, mitad bacteria!

Desde hace años venimos diciendo que **el 90% de nuestras células son bacterias**, que tenemos 10 veces más bacterias en nuestro cuerpo que células humanas, que hasta 2 kilos de lo que tú pesas son bacterias, que somos más bacteria de lo que pensamos. **¿Pero es eso cierto?**



Para calcular estos datos, lo primero que tenemos que saber es cuántas células tiene un ser humano. La mayoría de las fuentes citan que la cantidad media de células es entre 10^{13} y 10^{14} . Y respecto al número de bacterias, la “tradición popular” siempre ha mantenido que eran entre 10^{14} y 10^{15} . De ahí que tenemos 10 veces más bacterias que células humanas. Y esto, lo hemos repetido tantas veces que ya nadie lo ponía en duda.

¿De dónde viene que tenemos unas 10^{14} bacterias en nuestro cuerpo? Lo primero que tenemos que tener en cuenta es que tenemos bacterias repartidas por casi todo el cuerpo. Pero la inmensa mayoría de nuestros microbios están en el intestino, concretamente en el colon, por eso **para el cálculo total de bacterias** los que nos interesan son los microbios del colon.

Órgano	Número total de bacterias
Colon	$3,8 \cdot 10^{13}$
Placa dental	10^{12}
Saliva	10^{11}
Intestino delgado	10^{11}
Piel	10^{11}
Estómago	10^7

¿Y cuál es el número de células humanas en una persona “estándar”? Los estudios actuales se muestran en la siguiente tabla: la mayor parte de nuestras células son glóbulos rojos. Por tanto, **lo que realmente contribuye a nuestro número total de células son los glóbulos rojos**, que son unos $2,5 \cdot 10^{13}$.

Tipo celular	Número total de células
Glóbulos rojos	$2,5 \cdot 10^{13}$
Células endoteliales	$6 \cdot 10^{11}$
Células de la glía	$8,5 \cdot 10^{10}$
Fibroblastos	$2,6 \cdot 10^{10}$

Por tanto, lo que realmente importa para calcular la relación “**bacterias:células**” son las bacterias de colon y los glóbulos rojos. Mientras que tradicionalmente hemos estimado que la proporción entre bacterias (10^{14}) y células humanas (10^{13}) es de 10:1, la revisión actual calcula esa relación de 1:1 aproximadamente ($3,8 \cdot 10^{13}$ bacterias : $2,5 \cdot 10^{13}$ células humanas). Una bacteria por cada célula humana.



Ignacio López-Goñi “**MicroBio**” (adaptado).

9. ¿Las bacterias son seres vivos?

- A. No, los seres unicelulares no se clasifican como seres vivos.
- B. Sí, son seres vivos simples formados por una sola célula.
- C. No, las bacterias son microbios.
- D. No, las bacterias solo pueden vivir dentro de los virus.

10. Indica con una X si las siguientes afirmaciones relativas a la célula son verdaderas (V) o falsas (F):

	V	F
Todos los seres vivos, sin excepción, estamos formados por células.		
Solamente los humanos estamos formados por células.		
Las bacterias son seres vivos unicelulares y los humanos pluricelulares.		
Las células más numerosas en los seres humanos son los fibroblastos.		
Solo tenemos bacterias en el intestino, concretamente en el colon.		
Durante muchos años se ha pensado que el 90% de las células de nuestro cuerpo eran bacterias.		
Todas las bacterias son mortales para el ser humano.		

11. Si el número de bacterias que viven sobre o dentro de nosotros es igual al de células que forman nuestro cuerpo, ¿una persona que tuviera una masa de 50 kg tendría 25 kg de bacterias y 25 kg de células humanas?

- A. Sí, somos mitad humano y mitad bacteria.
- B. No, es un cálculo incorrecto. El número de células y de bacterias es parecido, pero eso no quiere decir que su masa sea igual.
- C. No, la masa de bacterias tendrá que ser mayor porque en el organismo el número de bacterias es un poco superior al de células humanas.
- D. No se ha podido todavía calcular la masa de una bacteria.

12. Completa la siguiente frase: “Las bacterias, al igual que todas las células de nuestro cuerpo...”

- A. realizan la fotosíntesis.
- B. se juntan entre ellas para formar órganos.
- C. necesitan otra célula de sexo contrario para reproducirse.
- D. provienen de la división de otra célula.

13. Si la masa de cada una de las bacterias de nuestra placa dental es de $1 \cdot 10^{-15}$ kg, ¿qué masa total de bacterias tenemos en la placa dental?

- A. Tenemos que sumar el número de bacterias que hay en la placa dental más el número de bacterias que hay en la saliva ($10^{12} + 10^{11}$).
- B. Tenemos que dividir el número de bacterias que hay en la placa dental entre la masa de una bacteria (10^{12} dividido entre 10^{-15} kg).
- C. Tenemos que multiplicar el número de bacterias que hay en la placa dental por la masa de una bacteria (10^{12} multiplicado por 10^{-15} kg).
- D. Las personas que se limpian bien los dientes eliminan todas las bacterias de su boca, por tanto la masa de bacterias es cero.

14. Completa la siguiente frase: “Lavarnos las manos, los dientes, y en general una correcta higiene...”

- A. hace que no enfermemos nunca.
- B. nos ayuda a protegernos de algunas infecciones y evita también que nosotros contagiemos a otras personas.
- C. solo tenemos que lavarnos las manos cuando vamos al hospital a ver a una persona enferma.
- D. elimina los microbios de nuestro organismo, ya que todos son perjudiciales para el ser humano.



Productos químicos en casa: ¡cuidado!

PRODUCTO	SUSTANCIA QUÍMICA	CONCENTRACIÓN	PICTOGRAMA
Lejía	Hipoclorito de sodio NaClO	4%	
Limpiadores con amoníaco	Amoníaco NH ₃	8%	
Detergente en polvo	Varias	-	
Alcohol etílico	Etanol CH ₃ -CH ₂ OH	96%	
Sosa cáustica	Hidróxido de sodio NaOH	Disolución: 30% Sólido: 99%	
Sulfumán ("Agua fuerte")	Ácido clorhídrico HCl _(aq)	20%	
Agua oxigenada	Peróxido de hidrógeno H ₂ O ₂	3%	
Antical	Ácido fosfórico H ₃ PO ₄	25%	
Vinagre	Ácido acético CH ₃ COOH	6%	A esta concentración no necesita pictograma.
Aerosoles (limpiadores, desengrasantes, insecticidas)	Varias	-	

15. Completa la siguiente frase: “Muchos productos que utilizamos con normalidad en casa...”

- A. no tienen ningún peligro para la salud.
- B. están etiquetados de manera adecuada para conocer su peligrosidad.
- C. son sustancias químicas peligrosas y por ello difíciles de comprar.
- D. no podemos sustituirlos por otros productos menos peligrosos.

16. Completa la siguiente frase: “La fórmula química de una sustancia...”

- A. solo sirve para saber qué átomos forman esa sustancia.
- B. es una forma antigua, hoy en día apenas utilizada, de llamar a las diferentes sustancias.
- C. indica qué átomos y en qué proporción se encuentran en esa sustancia.
- D. no aporta información relevante.

17. Indica con una X si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

	V	F
La fórmula del agua oxigenada es H_2O .		
El sodio (Na) se encuentra en la sosa cáustica y en la lejía.		
El sulfumán es $HCl_{(aq)}$ al 99% de concentración.		
Si echamos vinagre en una ensalada, “comeremos” ácido acético.		
El etanol está formado por átomos de: carbono, hidrógeno y oxígeno.		

18. ¿Qué producto del cuadro es el que tiene mayor concentración de sustancia?

- A. La sosa cáustica en disolución.
- B. El agua fuerte en estado sólido.
- C. El alcohol etílico.
- D. La sosa cáustica en estado sólido.

19. ¿Qué quiere decir preparar un Cola Cao con leche muy concentrado?

- A. Que se ha utilizado mucha leche (soluto) y poco Cola Cao (disolvente).
- B. Que se ha utilizado mucha leche (disolvente) y poco Cola Cao (soluto).
- C. Que la mezcla lleva la misma cantidad de leche que de Cola Cao.
- D. Que se ha utilizado mucho Cola Cao (soluto) en relación a la cantidad de leche (disolvente).

20. Si echaras 15 g de vinagre a una ensalada y te la comieras entera, ¿cuántos gramos de ácido acético habrías comido? (Para el cálculo, necesitarás un dato de la tabla informativa sobre productos químicos)

Operaciones:

Comería g de ácido acético.

21. ¿Para qué se utilizan los pictogramas?

- A. Para informar sobre diferentes efectos peligrosos de las sustancias químicas.
- B. Para adornar los envases de manera artística, resultando más atractivos.
- C. Para asustar a la población sin necesidad.
- D. Para indicar la fórmula química del producto.

22. Indica con una X si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

	V	F
Los aerosoles arden fácilmente.		
Ninguno de estos productos es perjudicial para el medio ambiente.		
El contacto con el detergente en polvo produce irritaciones respiratorias.		
Los envases de todos estos productos, tenemos que reciclarlos en el contenedor amarillo (plásticos, metales...).		
Estos productos tienen que almacenarse en sitios muy accesibles a todos los miembros de la casa.		
Tenemos que reducir el consumo excesivo de productos químicos en nuestras casas.		

El avión supersónico que volará más barato que el Concorde

LUCÍA CARMONA CASTRO, adaptado 04.07.2017



El sueño de la velocidad supersónica que comenzó con el Concorde ha resucitado. La empresa estadounidense *Boom Supersonic* será la encargada de construir un avión supersónico capaz de transportar a 55 pasajeros (45 menos que el Concorde) a una velocidad de 2300 km/h (más veloz que el Concorde, que alcanzaba una velocidad de crucero de 2160 km/h).

Este nuevo avión supersónico consumirá menos que el Concorde, será más silencioso y estará diseñado con materiales ligeros y resistentes al calor. Además, los billetes serán más baratos, según ha confirmado la compañía. Recordemos que en su momento un billete para viajar en el Concorde costaba entre 6500 y 8000 euros.

Este avión costará 180 millones de euros y podrá realizar un trayecto como Londres-Nueva York en poco más de tres horas, bastante menos que un Airbus-350, cuyo precio es de 280 millones de euros, y que necesita siete horas aproximadamente para hacer este mismo trayecto.



23. La distancia entre Londres y Nueva York en línea recta es de 5600 km aproximadamente. Suponiendo que la trayectoria fuera recta, ¿cuánto tiempo tardaría el nuevo avión supersónico en recorrer esa distancia?

- A. No hay suficientes datos para calcularla.
- B. Alrededor de 2,5 horas.
- C. Poco más de 3 horas.
- D. Al no ir en línea recta es imposible calcularla.

24. Expresa la velocidad que alcanzaba el Concorde en unidades del Sistema Internacional.

- A. 2160 km/h
- B. 638,9 m/s
- C. 600 m/s
- D. 2300 km/h

25. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

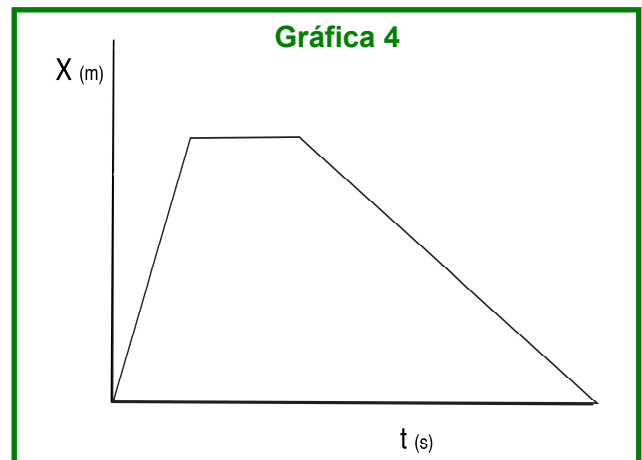
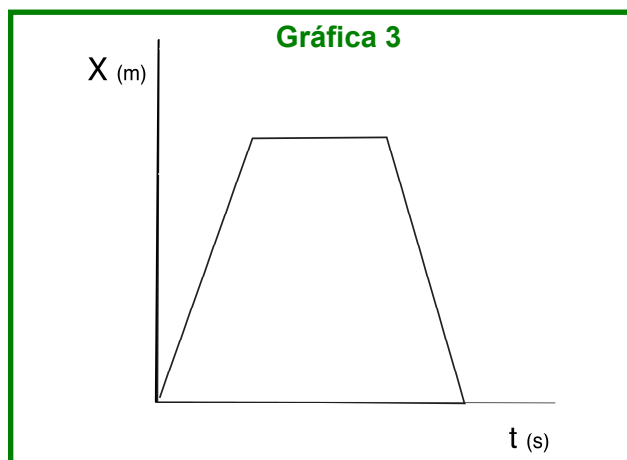
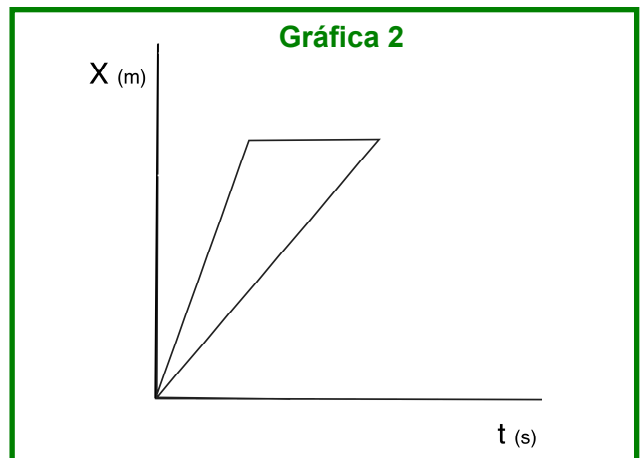
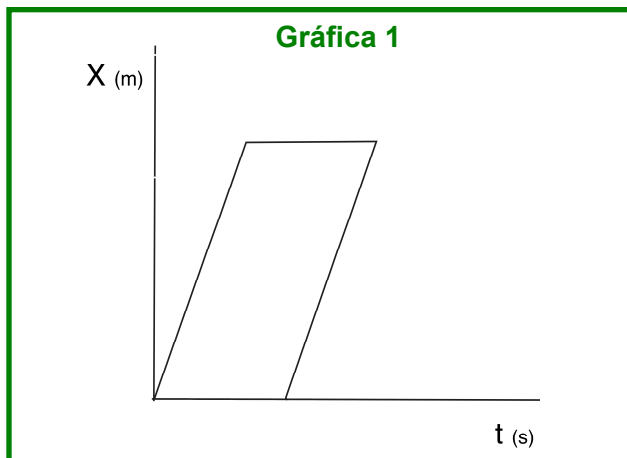
	V	F
El avión supersónico emitirá menos gases contaminantes por viaje, ya que consumirá menos.		
El Concorde solo era capaz de transportar 90 pasajeros.		
El avión supersónico está diseñado con materiales ligeros y resistentes al calor.		
El Concorde era más silencioso.		
La trayectoria real que llevan los aviones no es rectilínea.		
Si un avión vuela a mayor velocidad que otro, quiere decir que recorre el mismo espacio en más tiempo.		
Cuando la velocidad del avión es constante decimos que no hay aceleración.		
La velocidad del sonido tiene un valor en el vacío de 300 000 km/s.		

26. ¿En qué momento del viaje un avión se desplaza con un Movimiento Rectilíneo y Uniforme (MRU)?

- A. Durante el despegue.
- B. Durante el aterrizaje.
- C. Siempre es un MRU.
- D. En realidad NO es un movimiento rectilíneo y uniforme (MRU).

27. ¿Qué gráfica x-t se corresponde con el espacio recorrido por el avión supersónico desde Londres a Nueva York, parada para recoger nuevos viajeros y viaje de vuelta a Londres con la misma velocidad?

- A. Gráfica 1.
- B. Gráfica 2.
- C. Gráfica 3.
- D. Gráfica 4.



28. ¿Qué es velocidad supersónica?

- A. Velocidad superior a la velocidad del sonido.
- B. Velocidad superior a 340 km/h.
- C. Velocidad que alcanza un sonido muy intenso.
- D. Velocidad superior a la velocidad de la luz.

29. El avión supersónico necesita unas tres horas para llegar de Londres a Nueva York y un Airbus-350 necesita unas siete horas. ¿Cuál de ellos lleva una velocidad superior?

- A. Necesitamos conocer el recorrido que hacen los dos aviones.
- B. El que hace el recorrido en menos tiempo.
- C. El que tarda más tiempo.
- D. La velocidad no tiene relación con el tiempo que tarda en llegar.

30. Para los dos aviones de la tabla, supongamos que el número de viajes realizados son los mismos. ¿Cuál de ellos resulta más barato, esto es, tiene un coste menor por pasajero?

Tipo de avión	Duración trayecto Londres-Nueva York (horas aproximadas)	Precio del avión (millones de euros)	Número de pasajeros
Avión supersónico	3	180	55
Airbus-350	7	280	de 280 a 366

- A. El avión supersónico.
- B. Los dos tienen el mismo coste.
- C. El Airbus-350.
- D. No tenemos datos suficientes.

31. ¿Cuánto dinero se hubiera obtenido en un viaje del Concorde ocupado por 80 pasajeros?

- A. Faltan datos para conocer la respuesta exacta.
- B. Entre 6500 y 8000 euros.
- C. Entre 520 000 y 640 000 euros.
- D. Entre 650 000 y 800 00 euros.

- 32.** Un *Boeing 787-Dreamliner* de la aerolínea Norwegian ha logrado el récord del vuelo transatlántico más rápido de avión subsónico comercial. La hazaña, según la compañía, tuvo lugar el 15 de enero de 2018, en un vuelo entre Nueva York y Londres, se completó el viaje en 5 horas y 13 minutos, 53 minutos menos de lo previsto. El avión logró una velocidad máxima de 1248 km/h.



¿Cuál era la duración prevista del vuelo?

- A. 366 minutos.
 - B. 4 horas y 20 minutos.
 - C. 6 horas y 6 minutos.
 - D. A y C son correctas.
- 33.** ¿Por qué crees que ese vuelo empleó mucho menos tiempo de lo esperado?
- A. La Tierra gira para el otro lado y por eso cuesta menos.
 - B. Aprovechó las corrientes de aire del Atlántico para tener mayor velocidad.
 - C. Por el cambio de hora al pasar de una zona a otra.
 - D. Ha sido un error en la medida. El viaje siempre dura mismo.