

C ES02

2022/2023

Nombre y apellidos:

Centro escolar:

Grupo/Aula:

Localidad:

Fecha:

Competencia Científica

2º de ESO



*Nacedero del Urederra
Fuente: Turismo de Navarra
Autor: Francis Vaquero*



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.

Solo tendrás que escribir las **operaciones** en las preguntas en las que así se indica. En ellas aparece un recuadro como este; debajo habrá un espacio señalado con puntos en el que debes indicar la solución:

Operaciones:

La capacidad del recipiente es de L.

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.

La última gran extinción

Hace 66 millones de años un asteroide de 10 km de diámetro y $2 \cdot 10^{15}$ kg de masa alcanzó la superficie de nuestro planeta a una velocidad de 72 000 km/h. Impactó en la península de Yucatán, México, con una energía de $4 \cdot 10^{23}$ J (julios), comparable con una explosión de $1 \cdot 10^{14}$ toneladas de TNT (trinitrotolueno).

Produjo un cráter en la corteza terrestre de 30 km de profundidad y 180 km de diámetro. En 1000 km a la redonda todos los seres vivos murieron por efecto del calor de la bola de fuego que se formó. Un tsunami gigantesco —de unos 100 m de altura— devastó miles de kilómetros de áreas costeras.

El polvo y las cenizas ascendieron hasta niveles muy altos de la atmósfera, por encima de las nubes, no pudiendo ser arrastrados por la lluvia. La luz solar no podía atravesar esta densa capa de polvo y partículas que envolvía toda la Tierra, y esto provocó un enfriamiento global que duró varios años. El frío y la oscuridad acabaron con muchísimas especies de plantas y animales. La mayoría de los dinosaurios desapareció en esta gran extinción.



Adaptación de un artículo publicado en *Cuaderno de Cultura Científica* por Juan Ignacio Pérez (@Uhandrea) el 21 de octubre de 2021.

1. ¿Cuándo se produjo la última gran extinción en la Tierra?

- A. Hace 6 600 000 años.
- B. Hace $6,6 \cdot 10^9$ años.
- C. Hace $6,6 \cdot 10^6$ años.
- D. Hace 66 000 000 años.

2. El asteroide tenía una masa de $2 \cdot 10^{15}$ kg.

¿Cómo escribiríamos este número en notación decimal?

- A. 2 000 000 000 000 000 kg.
- B. 200 000 000 000 000 kg.
- C. 0, 000 000 000 000 000 2 kg.
- D. $2 \cdot 10^{-15}$ kg.

3. El peso y la masa son dos magnitudes diferentes. La masa mide la cantidad de materia y el peso la fuerza con la que esa masa es atraída por la Tierra. Se relacionan mediante la segunda Ley de Newton (o segundo principio de la dinámica): $F = m \cdot a$

¿Por qué razón nuestro peso será menor en la Luna que en la Tierra?

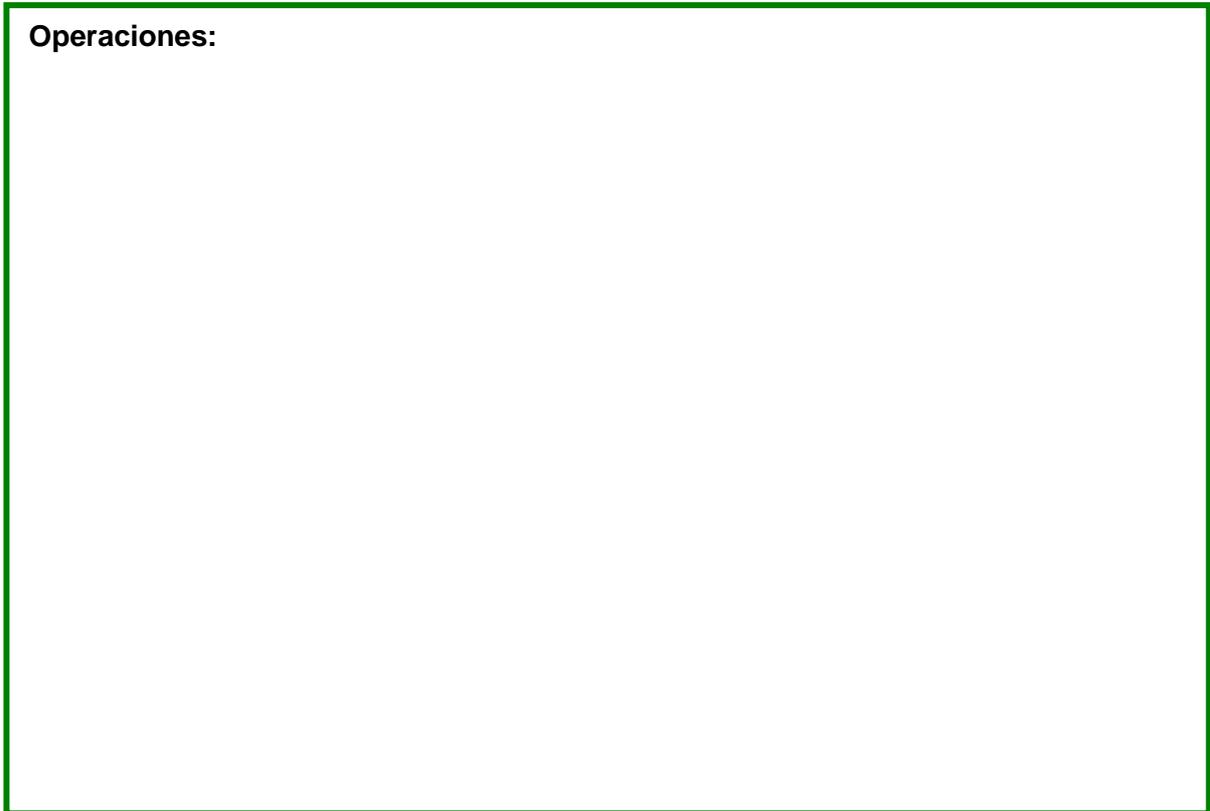
- A. Porque en la Luna no hay atmósfera.
- B. Porque la masa de la Luna es más pequeña y por tanto su fuerza de atracción es menor.
- C. Porque la Luna utiliza toda su fuerza de atracción en provocar las mareas.
- D. Porque en la Luna no existe la aceleración "a".

4. Sabiendo que en la Tierra el valor de la aceleración es $9,8 \text{ m/s}^2$, ¿cuál sería el peso del asteroide si estuviera posado sobre la Tierra?

- A. $2 \cdot 10^{15}$ kg.
- B. $1,96 \cdot 10^{16}$ N.
- C. $1,96 \cdot 10^{16}$ kg.
- D. 2 000 000 000 000 000 N.

- 5. La velocidad del asteroide en el momento del impacto era de 72 000 km/h.
Calcula la velocidad del asteroide en m/s.
Escribe la operación u operaciones y la solución.**

Operaciones:



La velocidad del asteroide era de

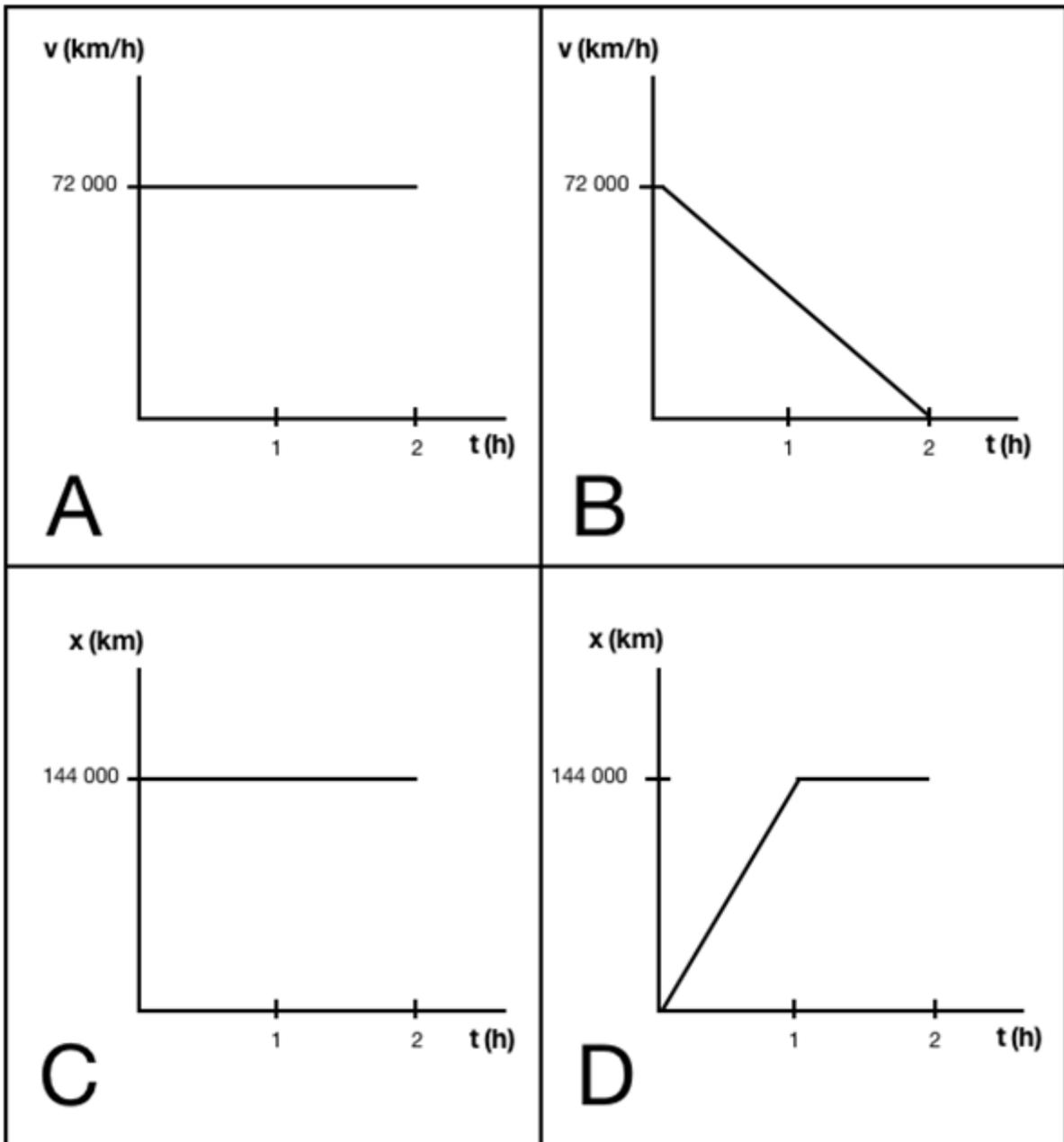
- 6. Hace 66 millones de años no había ninguna persona sobre la Tierra que pudiera haber visto caer el asteroide. No obstante, esta es la hipótesis actual que mejor explica la última gran extinción.**

¿Cuál de los siguientes enunciados apoya de manera más adecuada la hipótesis del asteroide?

- A.** El asteroide aparece en multitud de cuadros pintados durante la Edad Media.
- B.** Hace 10 años cayó otro asteroide en Rusia y produjo la extinción de muchas especies animales y vegetales.
- C.** Estudiando las capas de la corteza terrestre en diferentes partes del planeta se observa la existencia de una capa de cenizas y partículas formada hace más de 60 millones de años.
- D.** En la Luna han impactado a lo largo de su historia gran cantidad de asteroides y por este motivo no encontramos ninguna forma de vida en la actualidad. Esto prueba que los asteroides producen la extinción de los seres vivos.

7. El asteroide de Yucatán viajaba a 72 000 km/h cuando impactó contra la Tierra. Suponiendo que se desplazaba con Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) ¿cuál de las siguientes representaciones gráficas coincide con las dos últimas horas del desplazamiento del asteroide antes de chocar contra la Tierra?

- A. Gráfica A.
- B. Gráfica B.
- C. Gráfica C.
- D. Gráfica D.



8. El asteroide 74824 Tarter (199TJ16) lleva el nombre de la gran astrónoma Jill Tarter. Una astrónoma tan importante que el mismísimo Carl Sagan se basó en ella para escribir su famosa novela *Contact*. Se dedicó durante años a escanear el Universo buscando señales de inteligencia extraterrestre dentro del proyecto SETI (Search for ExtraTerrestrial Intelligence). La principal dificultad de estas investigaciones es el tiempo que emplean las señales en recorrer el espacio. Las señales más rápidas viajan a la velocidad de la luz (300 000 km/s).



[Jill Tarter en el Observatorio Arecibo](#). ©Louie Psihoyos/Corbis

Calcula el tiempo en minutos (min) que le costará a una señal que viaja a la velocidad de la luz llegar desde la Tierra hasta Saturno, sabiendo que Saturno se encuentra a 1 275 000 000 km de la Tierra.

Escribe la operación u operaciones y redondea el resultado a las centésimas.

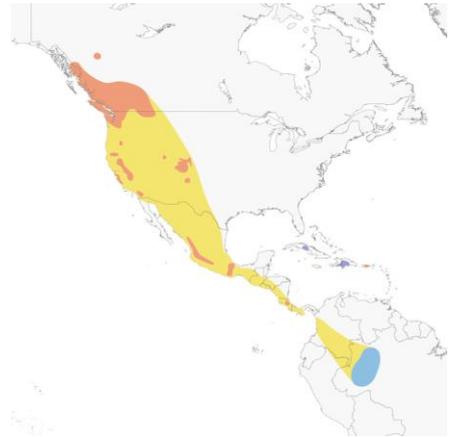
Operaciones:

El tiempo empleado por la señal en llegar hasta Saturno es de minutos.

Un viaje de más de ocho meses

El vencejo negro es un ave migratoria de Norteamérica. Migra desde las Montañas Rocosas hasta la selva amazónica. Las zonas frías del norte son las zonas de cría y las zonas cálidas del sur se convierten en refugio durante el período invernal.

El vuelo migratorio de estas aves es ininterrumpido. Numerosos vencejos negros viven en el aire durante más de ocho meses. Satisfacen sus necesidades energéticas cazando insectos durante su vuelo, sin descansar ni de día ni de noche.



©Cornell Lab of Ornithology



©Jonathan Slifkin

La altitud de su vuelo se ve afectada por la luz nocturna. En la fase de luna nueva, la altitud media a la que vuelan los vencejos se sitúa en unos 1 000 metros. En cambio, en torno a la luna llena, alcanza valores que oscilan entre 2 000 y 4 000 metros. Durante el día, los vencejos sólo vuelan a unos centenares de metros por encima del suelo.

Las aves regulan la altura del vuelo en busca de insectos aéreos. Muchos de los insectos de los que se alimentan los vencejos vuelan más alto cuando hay luna llena y además son más fáciles de cazar cuando hay más luz.

Los vencejos negros reaccionan al unísono durante un eclipse lunar, descendiendo velozmente a cotas más bajas. Una vez concluido el eclipse, recuperan altura con rapidez.

La influencia del ciclo lunar genera diferentes efectos en la Tierra. Las mareas son fruto de la atracción gravitatoria que la Luna ejerce sobre las masas de agua. Anteriormente, la migración de las aves estaba asociada con el ciclo lunar pero, hasta ahora, nunca con la altitud.



Adaptación del texto “La Luna parece afectar al vuelo de la aves” de Daniel Lingenhöhl, publicado en la revista *Investigación y Ciencia*.

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

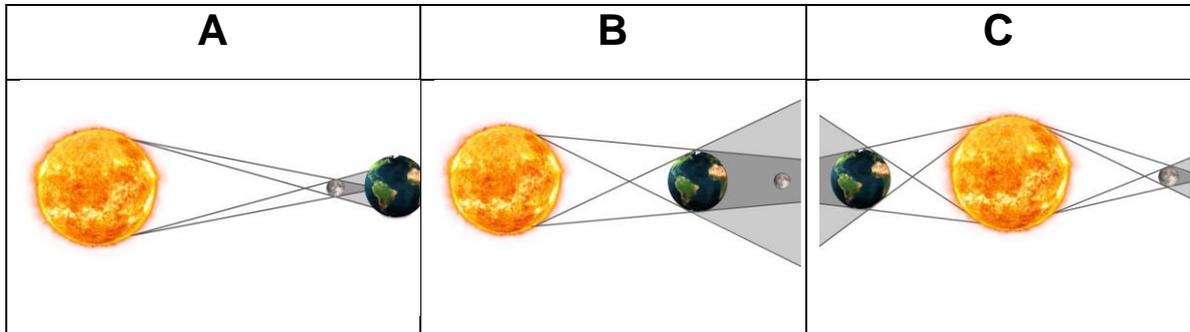
	V	F
A. Los vencejos negros vuelan más alto al acercarse a las zonas cálidas de la selva amazónica.		
B. Los vencejos negros regulan la altura del vuelo en función de las mareas.		
C. El aumento de luminosidad nocturna provoca que el vuelo de los vencejos negros sea más alto.		
D. El vencejo negro vuela a mayor altitud durante la noche.		
E. Las necesidades energéticas del vencejo negro no se pueden cubrir durante sus vuelos migratorios. Por ello hacen frecuentes paradas.		
F. Los vencejos negros se asientan en zonas cálidas en la época de cría.		

10. El vencejo negro realiza de media 570 km diarios aunque no vuela en línea recta debido a la necesidad de cazar insectos durante el vuelo.

Suponiendo que un vencejo recorre en línea recta 40 km diarios, ¿cuántos días necesita para recorrer los 8 000 km en línea recta de su viaje migratorio?

- A. 320 días.
- B. 14 días.
- C. 100 días.
- D. 200 días.

- 11.** Un eclipse es un fenómeno en el que la luz procedente de un cuerpo celeste es bloqueada por otro cuerpo eclipsante. Durante un eclipse lunar, la Tierra hace sombra sobre la Luna. Durante un eclipse solar, el objeto celeste que genera sombra es la Luna.



Observa las siguientes posiciones del sistema Tierra-Sol-Luna y escoge la opción correcta.

- A. La imagen A es un eclipse lunar y la B es un eclipse solar.
 - B. Las imágenes A y B son eclipses lunares y la imagen C es un eclipse solar.
 - C. La imagen A es un eclipse solar y la imagen B es un eclipse lunar.
 - D. Las imágenes C y B son eclipses lunares.
- 12.** ¿Cuál de las siguientes hipótesis explica mejor el comportamiento de los vencejos durante un eclipse?

- A. La sombra que proyecta la Tierra sobre la Luna provoca una disminución de luminosidad que hace a los vencejos disminuir la altura de su vuelo.
- B. Los insectos vuelan a mayor altura durante los eclipses. Por este motivo los vencejos también aumentan la altura de su vuelo.
- C. Los eclipses ocurren durante el período invernal, momento en que los vencejos crían y, por ese motivo, vuelan a menor altura para proteger a sus crías.
- D. Los vencejos interrumpen su vuelo durante los eclipses lunares. Sin luz no pueden volar ya que no saben qué camino seguir.

13. La Luna es un satélite que gira alrededor de la Tierra. No tiene luz propia y su parte brillante se debe al reflejo de la luz solar en su superficie. La mitad de la superficie lunar siempre está iluminada por el Sol pero, desde la Tierra, la parte iluminada que vemos es diferente según la posición de la Luna.

Según la fracción visible desde la Tierra diferenciamos 4 fases: luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante.

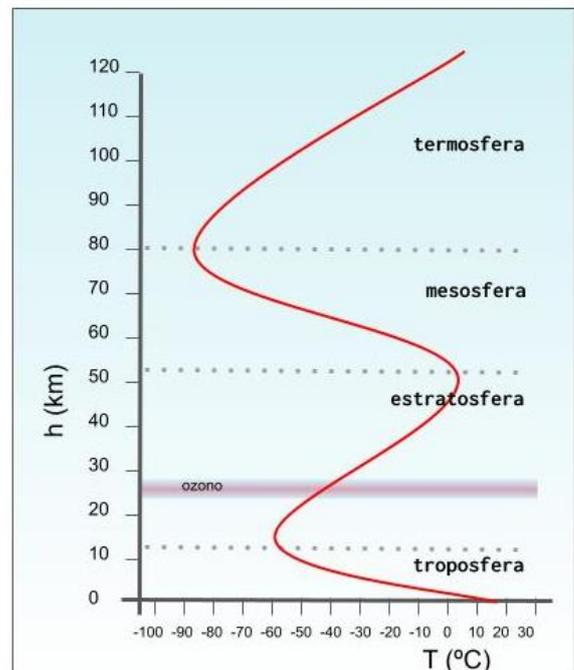
Un ciclo lunar completo tiene una duración de 29,5 días.

El 5 de mayo de 2023 se producirá un eclipse lunar coincidiendo con la luna llena. ¿Qué día se producirá la siguiente luna llena después de este eclipse?

- A. El 7 de junio de 2023.
- B. Coincidiendo con el siguiente eclipse lunar.
- C. El 5 de junio de 2023.
- D. El 3 de junio de 2023.

14. En este gráfico se representa el cambio del valor de la temperatura en función de la altura y las diferentes capas de la atmósfera. Atendiendo al gráfico y a la información del texto, ¿cuál de estas afirmaciones es correcta?

- A. Los vencejos negros realizan su vuelo migratorio en la troposfera.
- B. Los vencejos negros realizan la mayoría de su vuelo migratorio en la estratosfera.
- C. En las noches de luna llena, los vencejos pueden llegar a alcanzar la capa de ozono.
- D. Los vencejos llegan a volar hasta una altura de 10 km. Cuanto más alto vuelan, mayor temperatura hay en la atmósfera.



15. Algunas aves, gracias a la estructura y funcionamiento de su aparato respiratorio, pueden volar con relativa facilidad hasta los 6 000 m de altura. Sin embargo, para la mayoría resulta difícil superar esta altura.

¿Por qué crees que es complicado volar por encima de 6 000 m?

- A. A más de 6 000 m no hay iluminación suficiente para que las aves puedan orientarse.
- B. Conforme aumenta la altura, disminuye la cantidad de aire y las aves no pueden obtener el oxígeno necesario.
- C. La fuerza gravitatoria aumenta cuanto mayor sea la distancia a la Tierra haciendo que sea muy difícil mantener el vuelo sin caer.
- D. A 6 000 m de altura el Sol es visible siempre y, como no habría noches, las aves no podrían descansar nunca.

16. Las aves pueden detectar las zonas de abundancia de insectos debido a la presencia de nubes. Las nubes de tormenta hacen subir el aire caliente próximo al suelo desplazando el aire frío y formando nubes al condensarse. El aire caliente al desplazarse arrastra a los insectos, por lo que los vencejos aprovechan para cazar en plena tormenta. Por este motivo son conocidos con el mote de “siembra tormentas”.

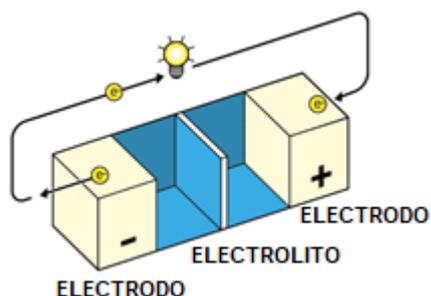
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A. El aire frío es menos denso que el caliente y por eso se acumula próximo al suelo.
- B. El vencejo tiene el poder de cambiar las condiciones atmosféricas generando tormentas.
- C. El aire caliente es menos denso que el frío y por eso asciende.
- D. La condensación es el proceso mediante el cual una sustancia pasa de estado líquido a estado gaseoso.

¡Me he quedado sin batería!



Mucho antes de empezar a fabricar baterías de litio (Li) ya se “soñaba” con la idea de poder hacer baterías utilizando este elemento. El motivo es muy sencillo: el litio es un metal que tiene mucha facilidad para desprenderse de su electrón más externo.



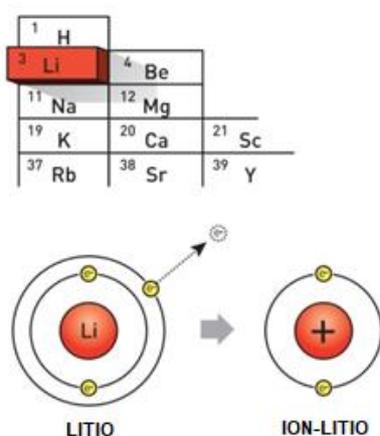
Podemos considerar que la electricidad son electrones en movimiento a través de un material conductor. Por tanto, para producir electricidad nos resultan muy útiles sustancias que se desprenden fácilmente de sus electrones. Al mismo tiempo, necesitamos disponer también de otras sustancias capaces de cogerlos. Esto, explicado de manera muy sencilla, es lo que sucede en una batería o pila.

El litio es el elemento químico que más tendencia tiene a “regalar” electrones. Cuando pierde su electrón más externo, el litio se queda cargado positivamente. Lo representamos como Li^+ y lo llamamos ion litio. Por esta razón las baterías de litio también se llaman de ion-litio.

Que el litio pierda electrones con tanta alegría obviamente es una ventaja, pero al mismo tiempo, es una maldición. Cede electrones a cualquiera, al aire, al agua, a todo. Esto significa que es un metal muy inestable. Reacciona muy rápidamente en contacto con el aire y con el agua lo hace de forma muy violenta. Por esta razón, la historia de las baterías de litio no ha sido fácil. Encontrar a quién ceder los electrones ha sido complicado.

Hoy en día se está experimentando con baterías de dióxido de carbono y litio, aunque hay personas expertas que aseguran que el futuro está en el litio-grafeno.

Adaptación de un texto de Deborah García Bello publicado en *Cuaderno de Cultura Científica* el 20-2-2020.



©Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences

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

	V	F
A. El número atómico (Z) del litio es 3.		
B. El litio cuando pierde un electrón se llama ion litio.		
C. En la Tabla Periódica hay unos 50 elementos.		
D. El O ₂ es una molécula formada por la unión de 2 átomos de oxígeno.		
E. En la Tabla Periódica los elementos se ordenan por orden alfabético.		
F. El símbolo químico del hidrógeno es Hg.		

21. Utilizamos el número atómico (Z) para indicar el número de protones que hay en el núcleo de un átomo. Cada elemento de la tabla periódica tiene un número diferente de protones: el H tiene 1 protón, el Li tiene 3 protones, el Na 11 protones...

Según el texto inicial, ¿qué elemento químico tiene 12 protones?

- A. El magnesio.
- B. El sodio.
- C. El potasio.
- D. El calcio.

22. Durante los últimos años cada vez se están fabricando más vehículos eléctricos. Esta tecnología ayuda a disminuir la emisión de CO₂ y otros gases contaminantes que se producen en los motores de combustión tradicionales.

El CO₂ es una molécula formada por...

- A. 3 átomos diferentes.
- B. 2 átomos de carbono y 1 átomo de oxígeno.
- C. 3 átomos de dos elementos diferentes.
- D. 3 átomos iguales.

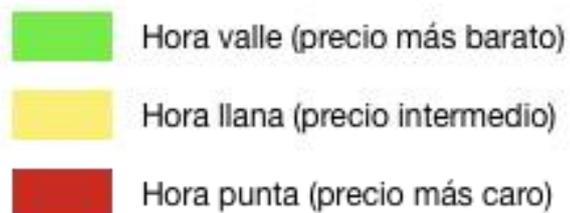
23. El descontrolado aumento de CO₂ en la atmósfera terrestre es una de las principales causas del conocido “efecto invernadero” y desencadenante del cambio climático por el aumento de la temperatura global del planeta. Reducir la huella de carbono es uno de los principales objetivos de nuestra sociedad a lo largo de los próximos años. La temperatura media del planeta ha aumentado en los últimos 150 años alrededor de 1°C. Según las previsiones de diferentes colectivos científicos, si no se actúa de manera radical este aumento será cercano a los 4 °C en los próximos 80 años.

¿Qué impacto crees que tendría este aumento de temperatura en la Tierra?

- A. Como el aumento de temperatura sería muy lento, el planeta podría adaptarse al cambio sin dificultad.
- B. Si en 150 años solo ha aumentado 1 °C la temperatura de la Tierra, es imposible que aumente 4 °C en 80 años.
- C. Disminuiría el volumen de agua en forma sólida. Grandes cantidades de hielo se fundirían aumentando el nivel de los mares.
- D. El aumento de temperatura favorecería la condensación, o sea, el cambio del estado gaseoso al líquido y, por lo tanto, llovería continuamente.



facua.org



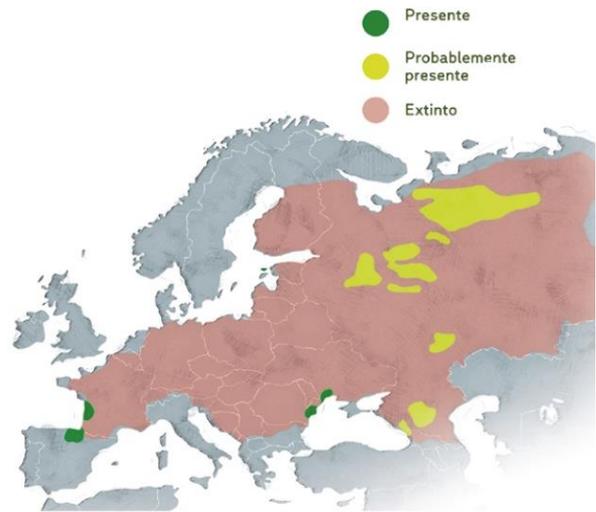
24. La factura de la luz se calcula en relación a los períodos de consumo eléctrico en nuestras viviendas. Teniendo en cuenta el gráfico superior, indica con una X si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

	V	F
A. Siempre es más caro poner la lavadora de 10:00 a 13:00.		
B. Los viernes no festivos de 18:00 a 21:00 son horas punta para el consumo eléctrico.		
C. Cualquier hora de un domingo es una hora valle.		
D. Es más barato utilizar aparatos eléctricos un domingo que un sábado.		
E. Un lunes festivo hay que evitar el consumo eléctrico de 10:00 a 14:00 ya que son horas punta.		
F. A las 2:00 de la madrugada la electricidad siempre se encuentra en su franja más barata.		

¿Local o visitante?

El visón europeo (*Mustela lutreola*) es considerado el mamífero más amenazado de Europa y una de las especies animales en mayor riesgo de desaparición de todo el planeta. Hasta el siglo XIX se encontraba en casi todo el continente europeo. Sin embargo, en estos momentos su área de distribución se ha visto reducida a menos de un 3% del área original.

El declive de esta especie responde principalmente a tres causas: la importante destrucción de su hábitat por la actividad humana, la caza intensiva de este animal para aprovechar su piel (durante los siglos XIX y XX) y la que actualmente es considerada su mayor amenaza, la competencia ecológica del visón americano (*Neovison vison*).



VISÓN AMERICANO	VISÓN EUROPEO
	
Macho 1.200-1.500g 60-70 cm	Macho 800-900g 50-60 cm
Pelaje marrón-negro	Pelaje marrón chocolate
Labio superior marrón	Labio superior blanco
Crías 5-6	Crías 2-5
Hasta 2-3 visones por cada Km de río	Menos de un visón por cada Km de río
Misma alimentación que el europeo y presas de mayor tamaño.	Alimentación: cangrejos, anfibios, micromamíferos, pájaros y peces.

El visón americano es una especie exótica procedente de Norteamérica. Es una especie más grande y agresiva que el visón europeo y compite con él por el hábitat y por el alimento. Fueron introducidos en Europa a finales de los años 50 para la industria peletera. Los animales que escaparon o fueron liberados se adaptaron con facilidad a los ecosistemas europeos. Es considerado una especie invasora que tiene mayor capacidad reproductora y no tiene depredadores naturales. Ataca al visón europeo, especialmente a ejemplares jóvenes, sobre los que actúa como depredador impidiendo el crecimiento de sus poblaciones.

En Navarra, los ríos Arga y Aragón se consideran lugares de importancia para la conservación del visón europeo, donde se encuentra actualmente una de las poblaciones más significativas de esta especie autóctona. Este hecho se debe principalmente al buen estado de conservación de los bosques de sus riberas.

Texto e imágenes adaptadas de "Nuevos enfoques en la conservación del Visón europeo en España" del proyecto LIFE Lutreola Spain.

25. Según el texto, ¿qué es el visón europeo?

- A. Una especie autóctona que pertenece al lugar en el que se encuentra.
- B. Una especie exótica introducida por el ser humano a finales de los años 50.
- C. Un mamífero muy abundante en la mayoría de ríos de Europa.
- D. Una especie visitante que pasa cortos períodos de tiempo en Navarra.

26. Los nombres científicos son nombres únicos utilizados para identificar las especies con precisión. Los nombres científicos están compuestos por dos palabras: la primera indica el género y la segunda indica el nombre específico.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Visón europeo	<i>Mustela lutreola</i>
Visón americano	<i>Neovison vison</i>

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A. El visón americano es del género *lutreola*.
- B. El visón americano y el visón europeo son del mismo género.
- C. El visón europeo es del género *Mustela*.
- D. El nombre específico del visón europeo es *vison*.

27. Según la imagen que aparece en el texto y en relación a su alimentación, ¿qué tipo de animales son los visones?

- A. Autótrofos fotosintéticos: generan su propio alimento usando la luz como fuente de energía.
- B. Heterótrofos carnívoros: obtienen su alimento de otros animales.
- C. Heterótrofos herbívoros: obtienen su alimento a partir de seres vivos del reino vegetal.
- D. Heterótrofos omnívoros: obtienen su alimento tanto de plantas como de animales.

28. Teniendo en cuenta la tabla anterior, indica con una X si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

	V	F
A. El visón europeo es más grande que el visón americano.		
B. El área de distribución original del visón europeo se ha reducido en más del 97%.		
C. El visón americano tiene una mayor capacidad de reproducción que el europeo; se reproduce más rápidamente.		
D. Las poblaciones de visón europeo existentes están aisladas geográficamente.		
E. El visón europeo es más agresivo, ataca al visón americano y lo desplaza de su hábitat.		
F. En Navarra no existen poblaciones autóctonas de visón europeo. El visón americano se ha instalado definitivamente en los ríos Arga y Aragón.		

29. La “Red Natura 2000” tiene como objetivo conservar hábitats naturales y la fauna y flora silvestres en el territorio de la Unión Europea, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad y a favorecer la sostenibilidad. Los tramos bajos de los ríos Arga y Aragón son espacios naturales protegidos por la Red Natura 2000.

¿Por qué motivo estos espacios están protegidos?

- A. Porque aquí se puede encontrar una buena representación del bosque de ribera, hábitat del visón europeo.
- B. Porque en esas zonas habita el visón americano.
- C. Porque en estos lugares hay una gran concentración de especies exóticas.
- D. Porque son lugares idóneos para la construcción de presas para la generación de energía hidroeléctrica.

30. Se define “hábitat” como el lugar donde se dan las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal.

¿Cuál es el hábitat del visón europeo?

- A. Laderas herbáceas alpinas, bien soleadas y con grandes bloques rocosos.
- B. Zonas semidesérticas con suelos erosionados y poca vegetación.
- C. Cálidas y húmedas selvas tropicales con densas coberturas vegetales.
- D. Cursos medios y bajos de los ríos, con bosques de ribera anchos y abundancia de alimento.