



# Einstein, el científico loco

## Tras la pista del agua perdida

14-15



# Einstein, el científico loco

## Tras la pista del agua perdida

**Tema:** Ciencias - Biología, Química, Física

**Nivel:** Educación secundaria (14-15 años)

**Conceptos:** La importancia del agua en los organismos vivos, el ciclo del agua en la naturaleza, cómo calcular la potencia/cantidad/velocidad

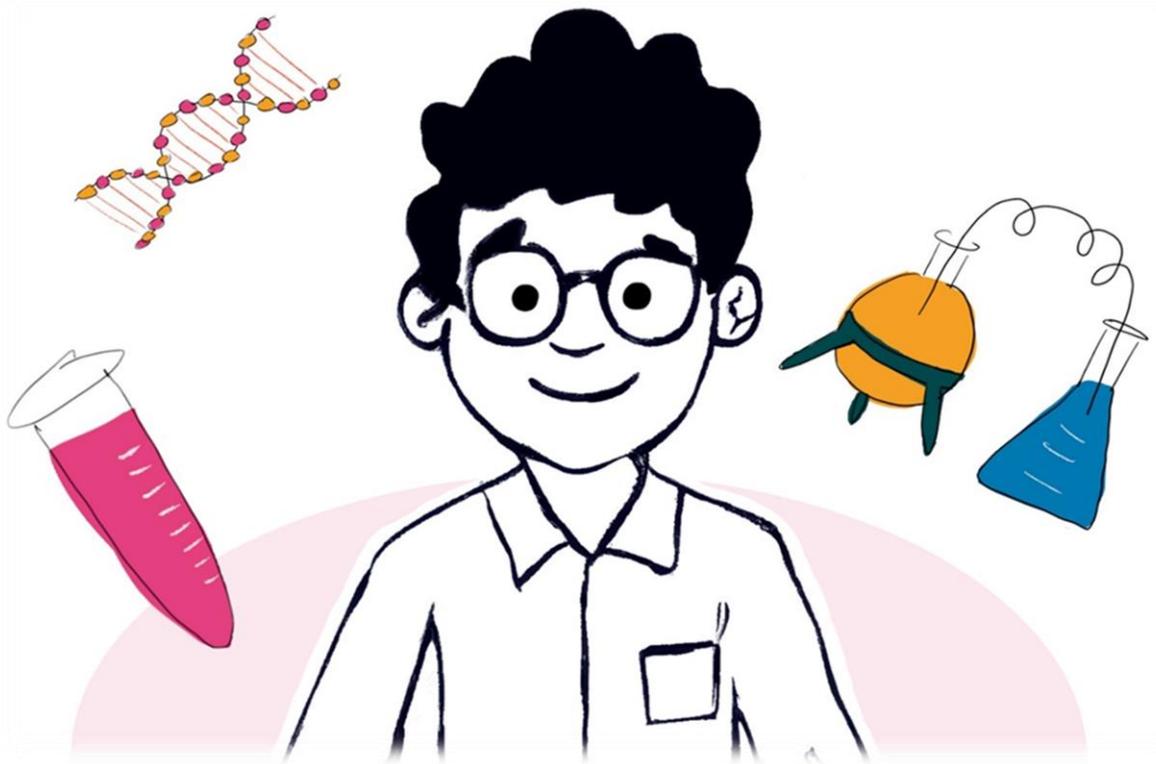
**Tiempo necesario:** +/- 30 minutos

**Resumen de la actividad:** Un pequeño científico necesita tu ayuda para encontrar la causa de la escasez de agua que amenaza la vida de los habitantes de un pequeño pueblo.

**Materiales:** Papel, bolígrafo, una tabla periódica de los elementos y... ¡motivación!

**Itinerario/Resumen del proceso:** Este es un itinerario clásico con múltiples opciones. La elección correcta conducirá al progreso de la historia. Generalmente, una elección equivocada lleva a una explicación y a volver al párrafo anterior para intentarlo de nuevo

1



Este es Einstein, el pequeño científico al que debemos muchas de las innovaciones que hacen nuestra vida cotidiana más fácil.

Inventó la aspiradora automática y también creó el aparato que prepara y sirve el desayuno en la cama, ¡haciendo que las mañanas de domingo sean perfectas!

¡Nada sorprende a este pequeño genio y siempre tiene una respuesta para todo!



**Ve al párrafo 20.**

2

Se ve así e incluso el hábitat coincide. Esta es la trucha arcoíris.



**Ve al párrafo 48.**

3

Foto de  
TranquilGeo  
en Pixabay



Al mirar dentro del molino, se percibe un sonido interesante. Una de las bolsas está cubierta con un mantel a rayas y cuando lo levantas, la pantalla de una tableta se ilumina ante tus ojos. Muestra el siguiente texto: "¡Viajero, que pasas por aquí, recuerda esto! ¡Hay una solución para cada misterio si usas tu mente! ¡Nunca sabes cuándo puedes necesitar algo que quizás te parezca innecesario por el momento!"



**Ve al párrafo 13.**

4

Eso no es lo que parece. Esta es una descripción de la carpa.



**Ve al párrafo 46.**

5

Debes continuar tu viaje por el río, el molino de agua no es la causa de la escasez de agua. En el agua y a lo largo de la orilla, cada vez aparecen más plantas, ya no se camina entre piedras. Tu cápsula se acerca bastante a las raíces de una planta costera que cuelga en el agua. ¡Pero de repente oscurece!

Einstein exclama: "¡Esta planta nos ha absorbido! ¡Estamos en una especie de tubo capilar muy estrecho! La pared del túnel tiene un interesante engrosamiento de cuernos retorcidos, con un patrón anillado, picado y sin partición por ninguna parte, avanzamos rápido".

¿Dónde estamos ahora?

- En el xilema  **Ve al párrafo 7.**
- En el floema  **Ve al párrafo 9.**

6

Eso no es lo que parece. Esta es una descripción del lucio.

 **Ve al párrafo 46.**

7

En realidad, estás en el xilema, uno de los tejidos de transporte de la planta, que se formó cuando las células se fusionaron y desapareció el tabique divisorio entre ellas.

 **Ve al párrafo 16.**

8

Vaya, eso no parece correcto. El agua potable es incolora, inodora, transparente pero no exactamente insípida, y 7°C sería demasiado fría.

 **Ve al párrafo 23.**

9

No puedes estar en un floema, porque en el floema hay placas de cribado, lo que ralentizaría tu progreso.

 **Ve al párrafo 5.**

10

De hecho, el agua potable (fresca) es incolora, inodora, transparente, no tiene mucho sabor y tiene una temperatura de entre 7°C y 15°C.

 **Ve al párrafo 32.**

11

A Einstein le fascinan las moléculas de agua. Está interesado en lo que mantiene unidos a los átomos de hidrógeno y oxígeno. ¿Podrías explicarle el tipo de enlaces entre los átomos de una molécula de agua?

➤ Enlace iónico  **Ve al párrafo 36.**

➤ Enlace covalente  **Ve al párrafo 38.**

12

Foto de  
Pixabay



De repente, un molino de agua te levanta y te encuentras dentro de una pequeña cabaña de madera.

"¿Cuál es el tiempo que mediste?" pregunta Einstein. "Tu reloj dice 300 segundos. Medí 600 metros", Einstein mira rápidamente su reloj.

¡Calcula la velocidad del agua ya que conoces la fórmula en lecciones de física anteriores!

¡Veamos la solución!

- La velocidad del agua es de 0,5 m/s.  **Ve al párrafo 40.**
- ¡La velocidad del agua es de 2 m/s.  **Ve al párrafo 42.**

13

¡Un pequeño desafío para la mente!

En su época dorada, este molino molía 10 quintales de grano al día. El molino trabajó 2880 J por 60 s. ¿Cuál fue su producción?

¡Veamos la respuesta!

- El molino tenía una potencia de 2880 W.  **Ve al párrafo 41.**
- El molino tenía una potencia de 48 kJ.  **Ve al párrafo 43.**
- El molino tenía una potencia de 48W.  **Ve al párrafo 53.**

14

Foto de  
Bianca  
Grueneberg  
en iStock



¡Y luego otra caída! Empieza a llover y te sumerges en las aguas del Olt, justo en el manantial. Aquí no hay problemas de escasez de agua.

“Me estoy hartando de este arriba y abajo; ¡Tengo todo el estómago revuelto, me siento mareado!”, dice Einstein. “¡Me vendría bien un poco de paz y tranquilidad ahora! ¡Pero la prisa continua!”

 **Ve al párrafo 27.**

15

De repente notas que tu pequeño vehículo no avanza, como si estuvieras parado. "¿Qué pasa si no avanzas? ¡Nunca podrás descubrir la causa del problema!", dice Einstein. Con la ayuda de la máquina de encogimiento, vuelves a su tamaño normal y luego notas que el canal está bloqueado por una gran presa.

¡Oye, una microcentral hidroeléctrica!

 **Ve al párrafo 17.**

16

Luego, de repente, vuelves a experimentar la misma sensación de flotar que una vez sentiste cuando estabas en la nube con el agua evaporándose del vaso". Ni siquiera sabía que el agua se evapora de las plantas, como se evapora de un vaso o de los lagos y océanos", se maravilla Einstein. "¡Qué conexiones tan interesantes entre los procesos en la naturaleza!" ¡No te sorprenderás cuando aterrices de nuevo en Olt en forma de gotas de agua!

A medida que el agua te arrastra, notas que el agua se vuelve cada vez más turbia.

Explica rápidamente: el agua es un muy buen disolvente que disuelve sólidos y gases en el suelo. Sin embargo, existen algunas sustancias que no son solubles en agua (por ejemplo, arena, grava, etc.). Esto puede enturbiar el agua del río.

¿Cuál de los siguientes es insoluble en agua?

- Cloruro de sodio  **Ve al párrafo 30.**
- Permanganato de potasio  **Ve al párrafo 37.**
- Aceite  **Ve al párrafo 39.**

17

"¡Esta es la causa de la escasez de agua!", exclama Einstein. "¡Debemos actuar ahora! ¡Debemos abrir las compuertas!"

Corres a la sala de máquinas, pero la puerta está cerrada con llave: tiene un código de bloqueo.

"¡Estamos tan cerca de salvar a la gente de la ciudad! ¡De ninguna manera nos rendiremos!"

De repente, ves un cartel encima de la puerta: "Quien sepa calcular correctamente la cantidad de energía producida por la central eléctrica, ya conocerá los números de este código de bloqueo". A continuación, se muestran los detalles de la central eléctrica: la altura de la presa es de 5 m, la masa de agua que fluye a través de ella es de 1400 kg por segundo.

Einstein exclama: "¡Bueno, eso no es difícil si recuerdas lo que has aprendido sobre la energía posicional! Aquí, el agua cae y su energía se convierte en energía eléctrica mientras impulsa las palas de la turbina. Continúe, siga adelante."

¡Veamos la solución!

- La energía producida por la central eléctrica es de 70.000 J o 70 kJ.

➡➡➡ ➔ **Ve al párrafo 22.**

- La energía producida por la central eléctrica es de 7000 J o 7 kJ.

➡➡➡ ➔ **Ve al párrafo 54.**

18

Eso es todo, eso también lo hemos resuelto, ¡pongamos rápidamente los números en secuencia! 24870. ¡Este código puede abrir la cerradura! Os encontraréis en la sala de máquinas.

 **Ve al párrafo 55.**

19

Lo consuelas rápidamente: es un problema de química, ¡podemos solucionarlo!

Un adulto sano necesita entre 2,5 y 3 litros de agua al día para prevenir la deshidratación. Thales necesita beber exactamente 2,7 litros de agua, según lo recomendado por su médico, para recuperarse. ¿Cuántas moles de agua consumirá Thales? (La densidad del agua es  $\rho=1 \text{ g/cm}^3$ )

➤ 0,15 moles  **Ve al párrafo 57.**

➤ 150 moles  **Ve al párrafo 44.**

20

Foto de  
Bailetusnad.ro



Einstein y su hermano Tales han pasado los veranos durante años en el pintoresco entorno de Tusnad, una pequeña ciudad turística de Transilvania a orillas del río Olt.

Este año, sin embargo, sus vacaciones se ven interrumpidas por un acontecimiento inesperado: a pesar de las abundantes lluvias, el río Olt se ha secado y hay escasez de agua en toda la ciudad. ¡Las autoridades han emitido una orden para ahorrar agua para que todos puedan tenerla! Cada vez más personas enferman debido a la escasez de agua. Tales no se siente bien y ya muestra síntomas de falta de agua.

¿Cuáles de los siguientes síntomas son típicos de un cuerpo con deficiencia de agua?

- Cansancio, sequedad de boca y ojos, mareos

➡➡➡ ➔ **Ve al párrafo 56.**

- Diarrea, fiebre, vómitos

➡➡➡ ➔ **Ve al párrafo 58.**

21

Foto de Alex Antropov en Pixabay

¡Estás cerca! ¡Piénsalo! ¡Estoy seguro de que lo recordarás! Hablamos de ello en la clase de química.

 **Ve al párrafo 34.**



22

La cara de Einstein se ilumina! La energía producida es de 70 kJ. ¡Veamos ese código!

 **Ve al párrafo 18.**

23

Foto de Pixabay

¡Se necesita una solución urgente!  
¡Tales y el pueblo necesitan agua potable!

¿Cuál debería ser la calidad adecuada del agua potable (fresca)?

➤ Incoloro, inodoro, transparente, insípido, temperatura entre 0-7°C

 **Ve al párrafo 8.**

➤ Incoloro, inodoro, transparente, casi insípido, temperatura entre 7-15°C

 **Ve al párrafo 10.**



24

Eso es demasiado para el agua dulce.

El 97% del suministro total de agua de la Tierra es agua salada.

→ Ve al párrafo 25.

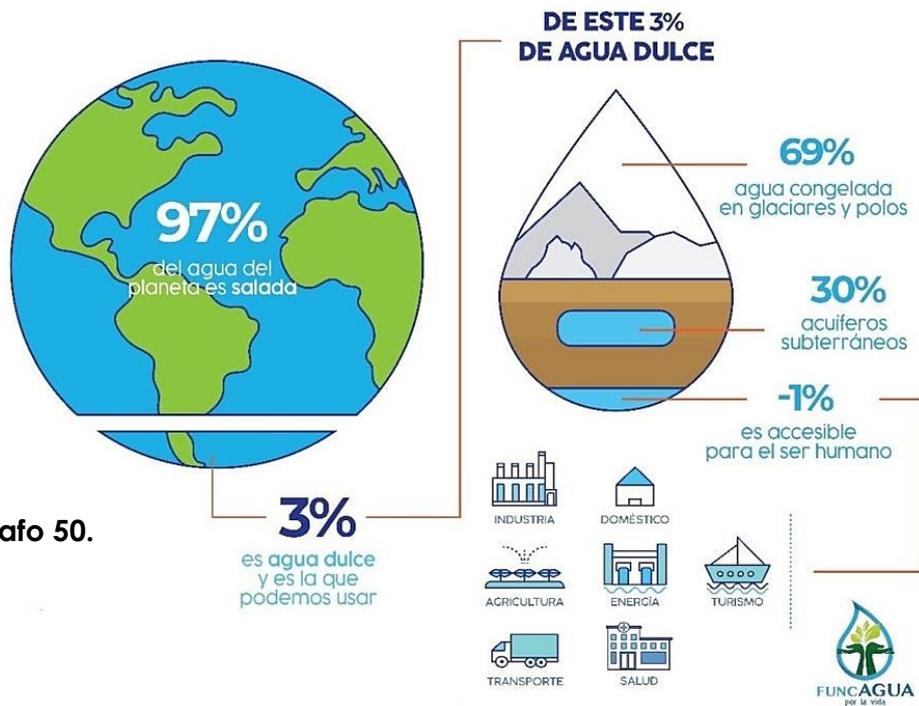
25

Imagen  
de Funcagua

¡Exactamente! El 3% del suministro total de agua de la Tierra es agua dulce.

→ Ve al párrafo 50.

## AGUA EN EL PLANETA



26

¡En efecto! Las nubes se forman cuando el vapor de agua se condensa alrededor de partículas de polvo, humo o sal. La condensación es un fenómeno físico.

→ Ve al párrafo 34.

27

De repente, unos ojos curiosos se asoman a su cápsula viajera. Aparecen peces con cuerpos relucientes, preguntándose qué hace este objeto inusual en el agua. "Sería bueno saber qué tipo de peces son", dice Einstein, tomándoles una foto con su teléfono móvil.

 **Ve al párrafo 46.**

28

¡Vaya, eso es incorrecto! Este no es un fenómeno químico, porque una nube se forma cuando el vapor de agua se condensa alrededor de partículas de polvo, humo o sal. La condensación es un fenómeno físico.

 **Ve al párrafo 26.**

29

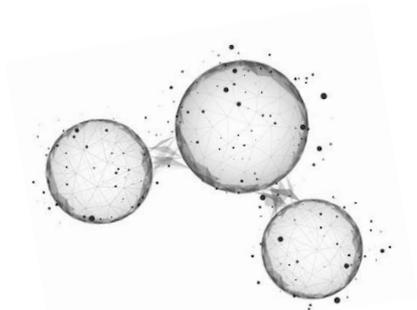


Imagen de Freepik

¡Vaya, eso fue realmente repentino! Miras atentamente alrededor del líquido... La cápsula viajera está pegada a una molécula de agua. Tras una inspección más cercana de la molécula de agua, observas que hay una esfera más grande y dos esferas más pequeñas pegadas entre sí. Inmediatamente te das cuenta de que son átomos de oxígeno e hidrógeno.

¿Cuál es la fórmula química correcta del agua? ¡Recuerda las reglas que has aprendido al escribir fórmulas químicas y utiliza la tabla periódica!

- $H_2O$   **Ve al párrafo 47.**
- $HO_2$   **Ve al párrafo 49.**
- $H_3O$   **Ve al párrafo 51.**

30

El cloruro de sodio es sal de mesa. ¿Estás seguro de que no se disolverá en agua?  
¡Inténtalo otra vez!

 **Ve al párrafo 16.**

31

Durante la evaporación, el agua cambia de líquido a gas. Entonces, es posible que hayas regresado a la tierra mediante el proceso opuesto de evaporación.

 **Ve al párrafo 50.**

32

¡Einstein quiere descubrir por qué desaparecieron las aguas del Olt! Piensa que debería seguir el camino del agua desde el nacimiento del Olt, pero está en las montañas Giurgiu. ¿Cómo puedes llegar allí lo más rápido posible? Einstein se queda perplejo y pide tu ayuda para resolver el misterio. ¿Estás listo?

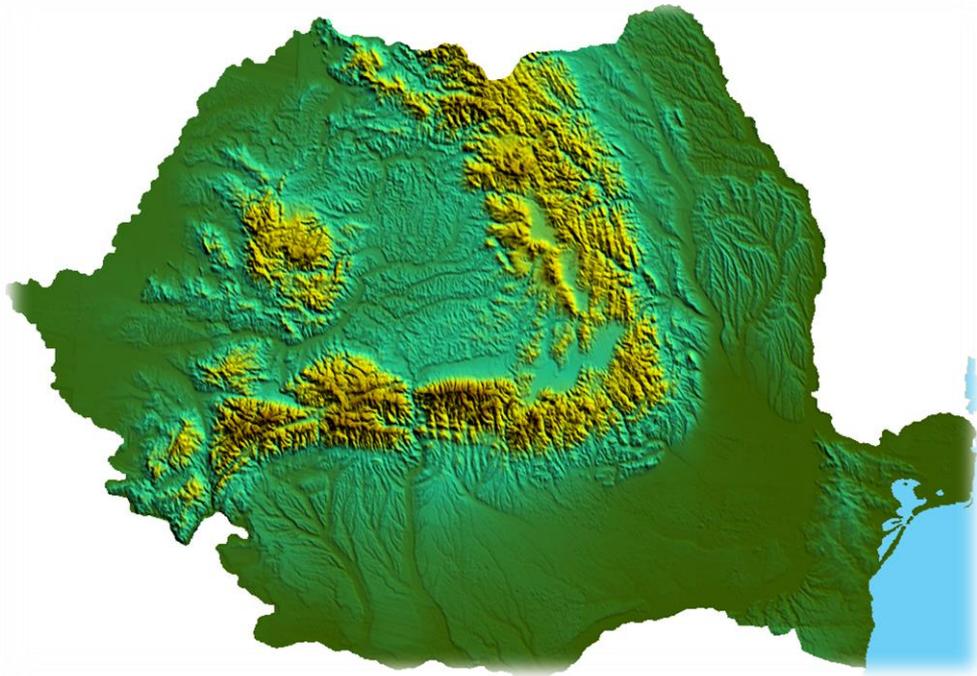
 **Ve al párrafo 45.**

33

De hecho, la precipitación (lluvia) es el proceso mediante el cual se puede volver a la tierra.

 **Ve al párrafo 14.**

34



"¡El mundo es maravilloso!" ¡Einstein grita! Justo debajo están Gheorgheni y Bălan, bosques de pinos por todas partes y una pequeña casa de madera rodeada de ovejas pastando.

A lo lejos se pueden ver cursos de agua, lagos e incluso el mar. Einstein se pregunta: "¡Es increíble que todavía se quejen de la falta de agua!"

Recuerdas lo que aprendiste en la clase de química sobre el suministro de agua de la Tierra. De hecho, el 71% de la superficie terrestre está cubierta por agua.

¿Qué parte del agua total de la Tierra es agua dulce?

➤ 5%  ➔ **Ve al párrafo 21.**

➤ 97%  ➔ **Ve al párrafo 24.**

➤ 3%  ➔ **Ve al párrafo 25.**



37

Foto de David Mülheims, Wikipedia Commons

¡Recuerda! En el laboratorio de química, tu profesor te mostró cómo el permanganato de potasio violeta se disuelve en agua. ¡Inténtalo otra vez!

 **Ve al párrafo 16.**



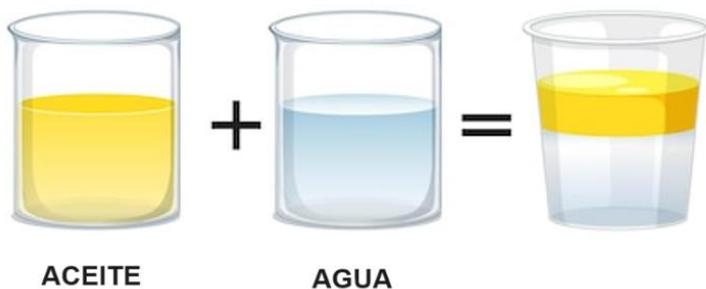
38

¡En efecto! Los átomos de O y H forman un enlace covalente haciendo que los no metales y los electrones sean comunes. Entonces, hay dos enlaces covalentes en la molécula de agua.

 **Ve al párrafo 52.**

39

Imagen de  
Freepik



**LÍQUIDO INSOLUBLE**

Es cierto que el aceite no es soluble en agua.

 **Ve al párrafo 15.**

40

¿Estás seguro de este resultado? ¿Has aplicado la fórmula correctamente?

Recuerda: **Velocidad = distancia / tiempo**

 **Ve al párrafo 12.**

41

Einstein niega con la cabeza. ¡Vuelve e inténtalo de nuevo!

 **Ve al párrafo 13.**

42

¡Eso es todo! ¡Tu resultado es perfecto!

 **Ve al párrafo 3.**

43

Einstein niega con la cabeza: “¡Hay un problema con este resultado, porque la potencia no se mide en KJ!”

Recuerda: **Potencia = energía producida / tiempo**

 **Ve al párrafo 53.**

44

¡Bien hecho! El resultado son 150 moles.

➡➡➡ ➔ **Ve al párrafo 59.**

45

Imagen de  
Freepik



Consideras que la forma más rápida de llegar a la cima de la montaña sería en forma de una partícula diminuta, como una gota de agua. Recuerdas lo que has aprendido sobre el ciclo del agua en la clase de química: el agua sube en forma de vapor cuando hace calor, forma nubes cuando se enfría y vuelve a caer a la tierra en forma de lluvia. A Einstein le gusta tu idea. Saca su nuevo invento, un dispositivo encogedor que puede reducir el tamaño de objetos y personas. ¡Entonces prepárate para viajar! ¡Ponte tu equipo de protección! Einstein presiona el botón de encogimiento y tú y tu cápsula de viaje aterrizáis en el vaso que queda sobre la mesa, con unas gotas de agua potable aun flotando en el fondo.

➡ **Ve al párrafo 29.**

46

No sólo puedes tomar fotografías con tu teléfono móvil, sino que también puedes acceder a mucha información a través de Internet. ¡Simplemente busca en un buscador quiénes podrían ser esos hermosos peces que acabas de conocer!



Imagen de Pixabay

- Su cuerpo es de color verdoso o parduzco. Tiene manchas de color rojo oscuro en los costados y una franja blanca a lo largo de la línea lateral y inferior. Habitante de ríos y lagos fríos y ricos en oxígeno con grava o cantos rodados.

→ **Ve al párrafo 2.**

- Dorso verdoso o marrón, aclarándose hacia el vientre, amarillo en los costados, el vientre es blanco. Prefiere aguas cálidas, fangosas, tranquilas y de flujo lento.

→ **Ve al párrafo 4.**

- El color base es de marrón plateado a verde oliva, dispuesto en bandas, posiblemente jaspeado, con manchas amarillentas de brillo variable. Se encuentran en lagos y estuarios con vegetación densa pero también en aguas abiertas.

→ **Ve al párrafo 6.**

47

¡Bien hecho! Dos átomos de hidrógeno se unen a un átomo de oxígeno para formar una molécula de agua.

 **Ve al párrafo 11.**

48

Empiezas a bajar el arroyo. "¡Sería divertido saber a qué velocidad vamos!", piensa Einstein. "¿Qué tal un experimento simple?"

"Ambos tenemos relojes inteligentes. ¡Yo mediré la distancia y tú mides el tiempo hasta que terminemos en alguna parte!"

¡Los dos aventureros empiezan a medir y de repente ven un molino de agua!

"Aquí está el primer aterrizaje!", exclama Einstein.

 **Ve al párrafo 12.**

49

¡Casi! En este caso, no aplicó la regla que aprendió cuando buscaba fórmulas químicas. El hidrógeno tiene un valor químico de 1 y el oxígeno tiene un valor químico de 2. Usando la regla para tabular los valores químicos utilizados en las fórmulas químicas, esto da  $H_2O$ .

 **Ve al párrafo 47.**

50

“¡Pero todavía hay nieve en la cima de la montaña! No traje guantes ni bufanda.”  
Observa Einstein, temblando. Tú también conoces la explicación de eso. El agua existe en nuestro planeta en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso.

Para regresar a la Tierra, necesitas convertir el agua que forma tu nube de gas a líquido.

Este proceso se llama:

- Evaporación  **Ve al párrafo 31.**
- Precipitación  **Ve al párrafo 33.**
- Condensación  **Ve al párrafo 35.**

51

¡Casi! En este caso no miraste el valor químico de los átomos en la tabla periódica. El valor químico del hidrógeno es 1 y el del oxígeno es 2. Utilizando la regla de tabulación cruzada de valores químicos utilizada en las fórmulas químicas, llegamos a la fórmula  $H_2O$ .

 **Ve al párrafo 47.**

52

Foto de Nika Akin en Pixabay



No hay tiempo para soñar despierto, sientes una extraña sensación y de repente te rodea un gran brillo. ¡Estás dentro de una nube!

"¿Qué...?" se pregunta Einstein, "¿Cómo llegamos hasta aquí?" "¡Por supuesto! ¡Es el proceso de evaporación! Explicas. La evaporación es parte del ciclo natural del agua.

¿Cuál es el fenómeno de la formación de nubes?

➤ Fenómeno físico



**Ve al párrafo 26.**

➤ Fenómeno químico



**Ve al párrafo 28.**

53

Einstein mueve la cabeza con satisfacción: ¡ya está! ¡48 W es el resultado correcto! ¡Esa es la manera de hacerlo! Recordemos este número, ¡puede que sirva para algo!

➔ **Ve al párrafo 5.**

54

Einstein niega con la cabeza: "¿Tuviste en cuenta la constante gravitacional de 10 N/kg? ¡Miremos de nuevo!"

➔ **Ve al párrafo 17.**

55

Pero detrás de la puerta te encuentras con otro problema: las compuertas están controladas por un programa informático, pero el ordenador está encriptado. "Debieron haber escondido el código en alguna parte", murmura Einstein. Cada minuto cuenta, así que echa un vistazo a tu alrededor en busca de alguna pista sobre el código. "¡Entendido!", exclama Einstein cuando encuentra un trozo de papel escondido en un matraz Erlenmeyer. Está un poco decepcionado al leer que el código para abrir la computadora es la solución a otro problema.

 **Ve al párrafo 19.**

56

Cansancio, boca seca, ojos secos, mareos -Sí, así es exactamente cómo se siente Tales.

 **Ve al párrafo 23.**

57

Por desgracia, esa no es la respuesta correcta. El problema debe ser la conversión.

$$2,7 \text{ l} = 2,7 \text{ dm}^3 = 2700 \text{ cm}^3$$

 **Ve al párrafo 19.**

58

Diarrea, fiebre, vómitos - ¡No, estos son síntomas de una infección!

 **Ve al párrafo 56.**

59

¡Has descifrado el código! Einstein ingresa rápidamente este número en la computadora y usa el comando correspondiente para abrir las compuertas. En cuestión de minutos, el agua corre hacia el valle y la pequeña ciudad a orillas del río Olt vuelve a la vida. ¡Has superado todos los obstáculos y salvado la vida de la gente!

**Fin**





Diseñado por 6 organizaciones europeas, el proyecto pretende crear materiales y herramientas pedagógicas eficaces y atractivas para que los profesores apliquen una metodología innovadora de gamificación de los deberes con los alumnos. De este modo, queremos contribuir a aumentar su eficacia y su tasa de compromiso en el trabajo a distancia y, más concretamente, en los deberes.

**Descubra más historias sobre:**

**EDUGRAAL.EU**

**Financiado por:**



**Cofinanciado por  
la Unión Europea**

El apoyo de la Comisión Europea a la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.