

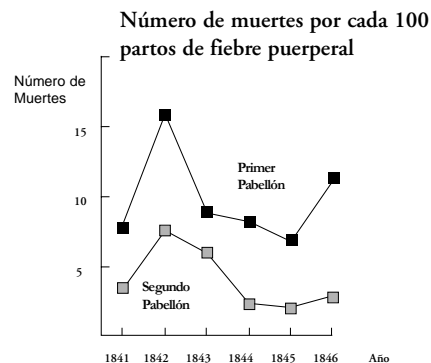
Unidades de ciencias

Semmelweis

EL DIARIO DE SEMMELWEIS TEXTO I

“Julio de 1846. La semana próxima ocuparé el puesto de Director del Primer Pabellón de la clínica de maternidad en el Hospital General de Viena. Me alarmé cuando me enteré del porcentaje de pacientes que mueren en esa clínica. En este mes, han muerto allí no menos de 36 de las 208 madres, todas de fiebre puerperal. Dar a luz un niño es tan peligroso como una neumonía de primer grado”.

Estas líneas del diario del Dr. Ignaz Semmelweis (1818 -1865) dan una idea de los efectos devastadores de la fiebre puerperal, una enfermedad contagiosa que acabó con muchas mujeres después de los partos. Semmelweis recopiló datos sobre el número de muertes por fiebre puerperal en ambos Primer y Segundo Pabellón del Hospital (ver el diagrama).



Diagrama

Los médicos, entre ellos Semmelweis, desconocían completamente la causa de la fiebre puerperal. El diario de Semmelweis decía:

“Diciembre de 1846. ¿Por qué mueren tantas mujeres de esta fiebre después de dar a luz sin ningún problema? Durante siglos la ciencia nos ha dicho que es una epidemia invisible que mata a las madres. Las causas pueden ser cambios en el aire o alguna influencia extraterrestre o un movimiento de la misma tierra, un terremoto.”

Hoy en día, poca gente consideraría una influencia extraterrestre o un terremoto como posible causa de la fiebre. Pero en la época en que vivió Semmelweis, mucha gente, incluso científicos, ¡lo pensaba! Ahora sabemos que la causa está relacionada con las condiciones higiénicas. Semmelweis sabía que era poco probable que la fiebre fuera causada por una influencia extraterrestre o por un terremoto. Se fijó en los datos que había recopilado (ver el diagrama) y los utilizó para intentar convencer a sus colegas.

Pregunta 1:

Supón que eres Semmelweis. Da una razón (basada en los datos que recopiló Semmelweis) de por qué la fiebre puerperal es improbable que sea causada por terremotos.

Dificultad: 666

Aciertos: España 21,4%;

OCDE 21,3%

(1) 2 puntos: Respuestas que hacen referencia a la diferencia entre el número de muertes (por cada 100 partos) en ambos pabellones. Por ejemplo:

- El hecho de que el primer pabellón tuviera un alto porcentaje de muertes en comparación con el segundo muestra claramente que los terremotos no tenían nada que ver.
- En el pabellón 2 no moría tanta gente y por ello no podía ser causado por un terremoto sin ocasionar el mismo número de muertes en cada pabellón.
- Puesto que en el segundo pabellón no es tan alto, quizá tenga que ver con algo que pasa en el pabellón 1.
- No es probable que los terremotos sean la cause de la fiebre puesto que los porcentajes de muertes son tan diferentes en los dos pabellones.

(1) 1 punto: Respuestas que hacen referencia al hecho de que los terremotos no suceden con tanta frecuencia. Por ejemplo:

- Es muy poco probable que sean causadas por terremotos porque los terremotos no ocurren continuamente.

(2) 1 punto: Respuestas que hacen referencia al hecho de que los terremotos también afectan a las personas que están fuera de los pabellones. Por ejemplo:

- Si fuera un terremoto, las mujeres que no están en el hospital también tendrían que tener fiebre puerperal.
- Si la razón fuera un terremoto, todo el mundo tendría fiebre puerperal cada vez que sucede un terremoto (no sólo en los pabellones 1 y 2).

(3) 1 punto: Respuestas que hacen referencia a la idea de que cuando suceden los terremotos, los hombres no sufren de fiebre puerperal. Por ejemplo:

- Si un hombre está en el hospital y viene un terremoto, él no adquiere fiebre puerperal, y por tanto los terremotos no pueden ser la causa.
- Porque las chicas la cogen y no los hombres.

(1) 0 puntos: Respuestas que afirman (sólo) que los terremotos no pueden causar fiebre. Por ejemplo:

- Un terremoto no afecta a una persona o la hace enfermar.
- Una ligera sacudida no puede ser peligrosa.

(2) 0 puntos: Respuestas que afirman (sólo) que la fiebre tiene que tener otra causa (adecuada o inadecuada). Por ejemplo:

- Los terremotos no liberan gases venenosos. Son originados por las placas terrestres que se arrugan y chocan unas con otras.
- Porque no tiene nada que ver lo uno con lo otro y sólo es una superstición.
- Un terremoto no tiene influencia sobre el embarazo. La razón es que los médicos no estaban suficientemente especializados.

- (3) 0 puntos: Respuestas que son una combinación de las dos anteriores [(1) y (2) 0 puntos]. Por ejemplo:
- No es probable que la fiebre puerperal sea causada por terremotos ya que muchas mujeres mueren tras dar a luz sin ningún problema. La ciencia nos enseña que es una epidemia invisible la que mata a las madres.
 - La muerte es causada por bacterias y los terremotos no pueden influenciarlas.
- (4) 0 puntos: Otras respuestas incorrectas. Por ejemplo:
- Pienso que fue un enorme terremoto que sacudió muchísimo.
 - En 1843 las muertes se redujeron en el primer pabellón y menos en el segundo.
 - Porque no hubo ningún terremoto en los pabellones y a pesar de todo la cogieron. [Nota: suponer que no hubo terremotos en aquella época no es correcto.]

EL DIARIO DE SEMMELWEIS TEXTO 2

La disección era una parte de la investigación que se llevaba a cabo en el hospital. El cadáver de una persona se abrió para encontrar una causa de su muerte. Semmelweis se dio cuenta de que los estudiantes que trabajaban en el Primer Pabellón, participaban habitualmente en las disecciones de mujeres que habían muerto el día anterior, antes de hacer el reconocimiento médico a las mujeres que acababan de dar a luz. No se preocupaban mucho de lavarse después de las disecciones. Algunos, incluso estaban orgullosos del hecho de que, por su olor, se pudiera decir que habían estado trabajando en el depósito de cadáveres, ya que eso ¡demostraba lo trabajadores que eran!

Uno de los amigos de Semmelweis murió después de haberse hecho un corte durante una de esas disecciones. La disección de su cuerpo puso de manifiesto que tenía los mismos síntomas que las madres que habían muerto por la fiebre puerperal. Esto le dio a Semmelweis una nueva idea.

Pregunta 2:

La nueva idea de Semmelweis tenía que ver con el alto porcentaje de mujeres que morían en los pabellones de maternidad y con el comportamiento de los estudiantes. ¿Cuál era esta idea?

Dificultad: 493

Respuesta correcta: A

Aciertos: España 61,8%;

OCDE 63,3%

- A Hacer que los estudiantes se lavasen después de las disecciones debería producir una disminución de los casos de fiebre puerperal.
- B Los estudiantes no debían participar en las disecciones porque podían cortarse.
- C Los estudiantes huelen porque no se lavan después de una disección.
- D Los estudiantes quieren demostrar que son trabajadores, lo que les hace descuidados cuando hacen un reconocimiento médico a las mujeres.

Pregunta 3:

Semmelweis tuvo éxito en sus intentos de reducir el número de muertes producidas por la fiebre puerperal. Pero incluso hoy, la fiebre puerperal sigue siendo una enfermedad difícil de eliminar.

Las fiebres que son difíciles de curar son todavía un problema en los hospitales. Muchas medidas de rutina sirven para controlar este problema. Entre estas medidas está la de lavar las sábanas a elevadas temperaturas.

Explica por qué las altas temperaturas (al lavar las sábanas) reducen el riesgo de que los pacientes contraigan una fiebre.

Dificultad: 467

Respuesta correcta: A

Aciertos: España 67,4%;
OCDE 67,3%

(1) 1 punto: Respuestas que hacen referencia a matar las bacterias. Por ejemplo:

- Porque con el calor muchas bacterias perecen.
- Las bacterias no aguantan las altas temperaturas.
- Las bacterias se queman con las altas temperaturas.
- Las bacterias quedan cocidas. [Nota: aunque "quemar" y "cocer" no es son términos científicamente correctos, cada una de las dos últimas respuestas pueden ser consideradas globalmente correctas.]

(2) 1 punto: Respuestas que hacen referencia a matar microorganismos, gérmenes o virus. Por ejemplo:

- Porque la alta temperatura mata a los pequeños microorganismos que producen la enfermedad.
- Hay demasiado calor para que los gérmenes puedan vivir.

(3) 1 punto: Respuestas que hacen referencia a eliminar (no matar) las bacterias. Por ejemplo:

- Porque no tienes el germen en el cuerpo.

(4) 1 punto: Respuestas que hacen referencia a eliminar (no matar) microorganismos, gérmenes o virus. Por ejemplo:

- Las bacterias desaparecen.
- El número de bacterias disminuye.
- Limpías de bacterias con las altas temperaturas.

(5) 1 punto: Respuestas que hacen referencia a la esterilización de las sábanas. Por ejemplo:

- La sábanas quedan esterilizadas.

(1) 0 puntos: Respuestas que hacen referencia a matar la enfermedad. Por ejemplo:

- Porque la temperatura del agua caliente mata a cualquier enfermedad en las sábanas.
- La alta temperatura mata a la mayor parte de la fiebre en las sábanas, disminuyendo la posibilidad de contaminación.

(2) 0 puntos: Otras respuestas incorrectas. Por ejemplo:

- Para que no enfermen por el frío.
- Bueno cuando lavas algo te llevas los gérmenes.

Pregunta 4:

Muchas enfermedades pueden curarse utilizando antibióticos. Sin embargo, el éxito de algunos antibióticos frente a la fiebre puerperal ha disminuido en los últimos años. ¿Cuál es la razón de este hecho?

Dificultad: 508

Respuesta correcta: A

Aciertos: España 49,9%;

OCDE 59,9%

- A Una vez fabricados, los antibióticos pierden gradualmente su actividad.
- B Las bacterias se hacen resistentes a los antibióticos.
- C Esos antibióticos sólo ayudan frente a la fiebre puerperal, pero no frente a otras enfermedades.
- D La necesidad de esos antibióticos se ha reducido porque las condiciones de la salud pública han mejorado considerablemente en los últimos años.

TEXTO SOBRE EL OZONO

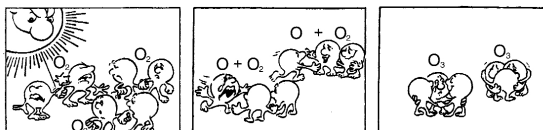
Lee el siguiente fragmento de un artículo sobre la capa de ozono.

- La atmósfera es un océano de aire y un recurso natural imprescindible para mantener la vida en la Tierra. Desgraciadamente, las actividades humanas basadas en intereses nacionales o personales están dañando de forma considerable a este bien común, reduciendo notablemente la frágil capa de ozono que actúa como un escudo protector de la vida en la Tierra.
- 5 Las moléculas de ozono están formadas por tres átomos de oxígeno, a diferencia de las moléculas de oxígeno que consisten en dos átomos de oxígeno. Las moléculas de ozono son muy poco frecuentes: menos de diez por cada millón de moléculas de aire. Sin embargo, durante miles de millones de años, su presencia en la atmósfera
- 10 ha jugado un papel esencial en la protección de la vida sobre la Tierra. Dependiendo de dónde se localice, el ozono puede proteger o perjudicar la vida en la Tierra. El ozono en la troposfera (hasta 10 kilómetros por encima de la superficie de la Tierra) es ozono “malo” y puede dañar los tejidos pulmonares y las plantas. Pero alrededor del 90 por ciento del ozono que se encuentra en la estratosfera (entre 10 y 40 kilómetros por encima de la superficie de la Tierra) es ozono “bueno” y juega un papel
- 15 beneficioso al absorber la peligrosa radiación ultravioleta (UV-B) procedente del Sol. Sin esta capa beneficiosa de ozono, los seres humanos serían más sensibles a cierto tipo de enfermedades provocadas por la incidencia cada vez mayor de los rayos ultravioleta del Sol. En las últimas décadas la cantidad de ozono ha disminuido. En
- 20 1974 se planteó la hipótesis de que los gases clorofluorocarbonos (CFC) podrían ser la causa de esta disminución. Hasta 1987, la evaluación científica de la relación causa-efecto no era tan suficientemente convincente como para involucrar a los clorofluorocarbonos. Sin embargo, en septiembre de 1987, diplomáticos de todo el mundo se reunieron en Montreal (Canadá) y se pusieron de acuerdo para fijar unos
- 25 límites estrictos al uso de los clorofluorocarbonos.

Pregunta 5:

En el texto anterior no se menciona cómo se forma el ozono en la atmósfera. De hecho, cada día se forma una cierta cantidad de ozono a la vez que otra cantidad de ozono se destruye. La siguiente tira cómica ilustra el modo en que se forma el ozono.

Dificultad: 682
 Aciertos: España 11,3%;
 OCDE 11,5%



Supón que tienes un tío que intenta entender el significado de esta tira. Sin embargo, no estudió Ciencias en el colegio y no entiende qué trata de explicar el autor de los dibujos. Tu tío sabe que en la atmósfera no hay hombrecillos pero se pregunta qué representan estos hombrecillos en la tira, qué significan estos extraños símbolos O_2 y O_3 y qué procesos se describen en la tira. Supón que tu tío sabe:

- que O es el símbolo del oxígeno y lo que son los átomos y las moléculas.

Escribe una explicación de la tira cómica para tu familiar.

En tu explicación, utiliza las palabras átomos y moléculas del mismo modo en el que se utilizan en las líneas 5 y 6 del texto.

.....

.....

.....

.....

(1) 3 puntos: Respuestas que mencionan los tres aspectos siguientes:

- Primer aspecto: una o varias moléculas de oxígeno (cada una formada por dos átomos de oxígeno) se dividen en átomos de oxígeno (dibujo 1).
- Segundo aspecto: la división (de las moléculas de oxígeno) tiene lugar bajo la influencia de la luz solar (dibujo 1).
- Tercer aspecto: los átomos de oxígeno se combinan con otras moléculas de oxígeno para formar moléculas de ozono (dibujos 2 y 3).

Notas sobre los tres aspectos

Primer aspecto:

- La división debe ser descrita utilizando las palabras correctas (ver líneas 5 y 6) para O (átomo o átomos) y para O_2 (molécula o moléculas).
- Si O y/o O_2 han sido descritos sólo como "partículas" o similar no se debe asignar ninguna puntuación por este aspecto.

Segundo aspecto:

- La influencia del Sol debe estar relacionada con la división de O_2 (una o varias moléculas de oxígeno).
- Si se relaciona la influencia del Sol con la formación de una molécula de ozono a partir de un

átomo de oxígeno y de una molécula de oxígeno (dibujos 2 y 3) no se debe asignar ninguna puntuación por este segundo aspecto.

- Nota: los aspectos 1 y 2 pueden aparecer normalmente en una misma frase.

Tercer aspecto:

- Un punto debe ser asignado por este aspecto si la respuesta contiene una descripción de un O combinándose con un O₂. Si la formación de O₃ se describe como la combinación de (tres sueltos) átomos de O, no se debe asignar puntuación por este aspecto.

Ejemplos de (1) 3 puntos:

- Cuando el Sol brilla sobre la molécula O₂ los dos átomos se separan. Los dos átomos O buscan otras moléculas O₂ para unirse a ellas. Cuando se juntan O₁ y O₂ se forma O₃, que es ozono.
- La tira ilustra la formación del ozono. Si una molécula de oxígeno es afectada por el Sol, se rompe en dos átomos separados. Estos átomos, O, flotan buscando una molécula para unirse a ella; se juntan con moléculas de O₂ y forman una molécula de O₃, pues ahora hay juntos tres átomos; O₃ forma ozono.
- Los muñequitos son O, o átomos de oxígeno. Cuando se juntan dos forman O₂, o moléculas de oxígeno. El Sol hace que se descompongan de nuevo en oxígeno. Los átomos de O₂ se unen con moléculas de O₂ formando O₃, que es el ozono. [Nota: esta respuesta puede ser considerada correcta. Sólo hay un desliz de pluma ("átomos de O₂" después de haber mencionado "átomos de oxígeno" más atrás.)]

(1) 2 puntos: Respuestas que mencionan correctamente sólo los primeros dos aspectos. Por ejemplo:

- El Sol descompone las moléculas de oxígeno en átomos individuales. Los átomos se fusionan en grupos. Los átomos forman grupos de 3 átomos.

(2) 2 puntos: Respuestas que mencionan correctamente sólo el primer y el tercer aspecto. Por ejemplo:

- Cada uno de los hombrecillos representa a un átomo de oxígeno. O es un átomo de oxígeno, O₂ es una molécula de oxígeno y O₃ es un grupo de átomos unidos. Los procesos mostrados son un par de átomos de oxígeno (O₂) que se dividen y luego cada uno uniéndose con otros dos pares para formar dos grupos de 3 (O₃).
- Los hombrecillos son átomos de oxígeno. O₂ significa una molécula de oxígeno (como un par de hombrecillos que se dan la mano) y O₃ significa tres átomos de oxígeno. Los dos átomos de oxígeno de un par se separan y uno se junta con los de otros pares y de los tres pares se forman dos conjuntos de tres moléculas (O₃).

(3) 2 puntos: Respuestas que mencionan correctamente sólo el segundo y tercer aspecto. Por ejemplo:

- El oxígeno se rompe con la radiación solar. Se divide en dos. Las dos partes van y se juntan con otras "partículas" de oxígeno para formar ozono.
- La mayor parte del tiempo en ambientes puros de oxígeno (O₂) el oxígeno está en pares de 2 y por ello hay 3 pares de 2. 1 par se calienta mucho y se separan yendo hacia otro par y haciendo O₃ en vez de O₂. [Nota: aunque "un par se calienta mucho" no es una buena descripción de la influencia del Sol, se le debe asignar puntuación por el segundo aspecto; el tercer aspecto puede también ser considerado correcto.]

(1) 1 punto: Respuestas que mencionan correctamente sólo el primer aspecto. Por ejemplo:

- Las moléculas de oxígeno se rompen. Forman átomos O. Y a veces hay moléculas de ozono. La capa de ozono permanece igual porque se forman nuevas moléculas mientras otras mueren.

(2) 1 punto: Respuestas que mencionan correctamente sólo el segundo aspecto. Por ejemplo:

- O representa una molécula de oxígeno, O₂ = oxígeno, O₃ = ozono. A veces ambas moléculas de oxígeno, juntándose unas con otras, son separadas por el Sol. Las moléculas individuales se unen a otro par y forman ozono (O₃).

(3) 1 punto: Respuestas que mencionan correctamente sólo el tercer aspecto. Por ejemplo:

● Las moléculas de 'O' (oxígeno) son forzadas a unirse con O_2 (2 x moléculas de oxígeno) para formar O_3 (3 x moléculas de oxígeno) por el calor del Sol. [Nota: la parte subrayada de la respuesta muestra el tercer aspecto. No hay puntuación por el segundo aspecto porque el Sol no participa en la formación de ozono a partir de $O + O_2$ sino sólo en la ruptura de los enlaces de O_2 .]

(1) 0 puntos: Respuestas que no mencionan correctamente ninguno de los tres aspectos. Por ejemplo:

- El Sol (rayos ultravioletas) quema la capa de ozono y al mismo tiempo la está destruyendo también. Esos hombrillos son las capas de ozono y huyen del Sol porque está demasiado caliente. [Nota: no se puede otorgar puntuación, ni siquiera por la mención a la influencia del Sol.]
- El Sol está quemando el ozono en el primer recuadro. En el segundo están huyendo con lágrimas en los ojos y en el tercero se están abrazando unos a otros con lágrimas en los ojos.
- Bueno, tío Pepe, es sencillo. 'O' es una partícula de oxígeno. Los números junto a 'O' aumentan las cantidades de partículas en el grupo.

Pregunta 6:

El ozono también se forma durante las tormentas eléctricas. Esto produce el olor característico que aparece después de esas tormentas. En las líneas 10 a 15 el autor diferencia entre "ozono malo" y "ozono bueno".

De acuerdo con el artículo, ¿el ozono que se forma durante las tormentas eléctricas es "ozono malo" u "ozono bueno"?

Escoge la respuesta correcta que va seguida de la explicación correcta según el texto.

Dificultad: 642

Respuesta correcta: B

Aciertos: España 32,2%;

OCDE 34,8%

	¿Ozono malo u ozono bueno?	Explicación
A	Malo	Se forma cuando hace mal tiempo.
B	Malo	Se forma en la troposfera.
C	Bueno	Se forma en la estratosfera.
D	Bueno	Huele bien.

Pregunta 7:

En las líneas 16 y 17 se dice: "Sin esta capa beneficiosa de ozono, los seres humanos serían más sensibles a cierto tipo de enfermedades provocadas por la incidencia cada vez mayor de los rayos ultravioleta del Sol".

Nombra una de estas enfermedades específicas.

Dificultad: 547

Aciertos: España 68,7%;

OCDE 53,8%

1 punto: Respuestas que hacen referencia al cáncer de piel. Por ejemplo:

- Cáncer de piel.
- Melanoma. [Nota: Esta respuesta puede considerarse correcta a pesar de la falta de ortografía.]

0 puntos: Respuestas que hacen referencia a otros tipos concretos de cáncer. Por ejemplo:

- Cáncer de pulmón.

○ BIEN: Respuestas que sólo se refieren al cáncer. Por ejemplo:

- Cáncer.

○ BIEN: Otras respuestas incorrectas.

Pregunta 8:

Al final del texto, se menciona una reunión internacional en Montreal. En esta reunión se discutieron muchas cuestiones sobre la posible reducción de la capa de ozono. Dos de esas cuestiones se presentan en la tabla de abajo.

¿Pueden contestarse las preguntas presentadas en la tabla de abajo mediante una investigación científica?

Rodea con un círculo Sí o No, para cada caso.

Dificultad: 529

Respuesta correcta:

No

Sí

Aciertos: España 57,5%;

OCDE 56,4%

Pregunta	¿Se puede contestar mediante una investigación científica?
¿Las incertidumbres científicas acerca de la influencia de los CFC en la capa de ozono, deberían ser una razón para que los gobiernos no tomen medidas de actuación?	Sí / No
¿Cuál será la concentración de CFC en la atmósfera en el año 2002 si la liberación de CFC en la atmósfera continúa en la misma proporción que hasta ahora?	Sí / No