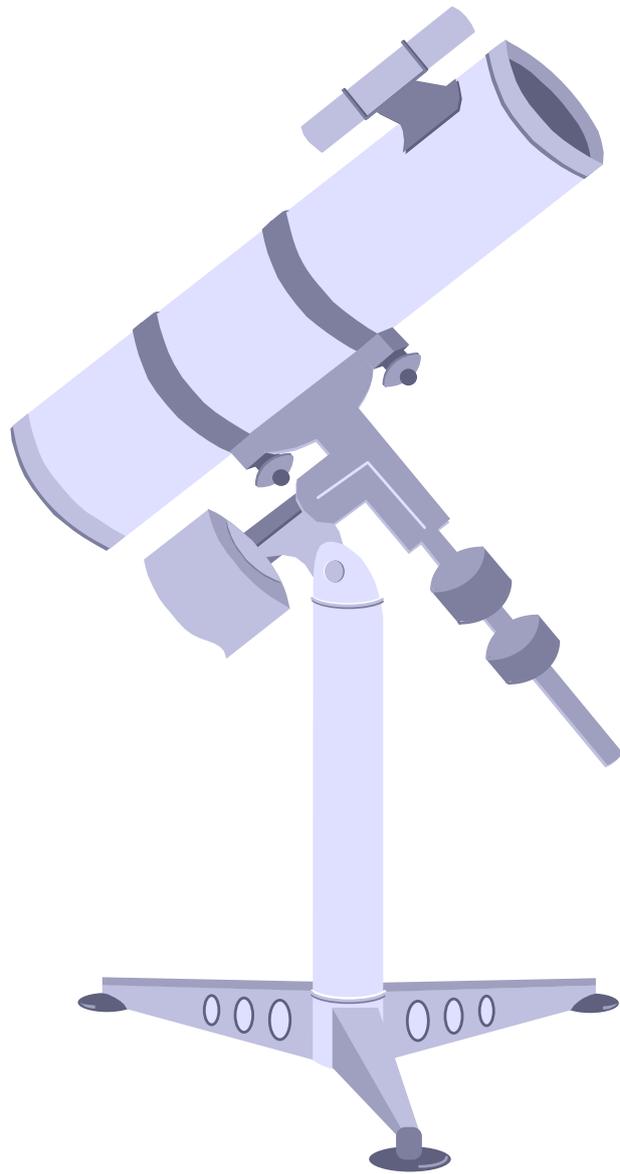


LAS CIENCIAS



Introducción a las pruebas de Ciencias

-Modelo teórico-

1- La competencia científica es entendida como:

La capacidad de aplicar el conocimiento científico para identificar las cuestiones que pueden ser respondidas por la Ciencia y sacar conclusiones basadas en la evidencia. Con el fin de entender los cambios realizados por la actividad humana y tomar decisiones sobre el mundo natural

Esta capacidad engloba tres dimensiones adecuadamente relacionadas: *contenidos, procesos y situaciones o contextos*, es aplicada para resolver los problemas de la vida adulta y afrontar exigencias de diferente nivel y tipo, de este modo es un prerrequisito o base para seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Requiere la comprensión de conceptos científicos, habilidad para aplicar una perspectiva científica y pensar científicamente sobre la evidencia. Destaca la importancia que para el ciudadano actual tiene el conocer el trabajo científico: tipo de preguntas que se pueden realizar, respuestas esperables, método de trabajo. Y, en consecuencia, saber diferenciar el campo científico de otras esferas como pueden ser la religiosa, la ética, la económica, etc.

- Los contenidos

PISA ha extraído del amplio campo de la ciencia experimental aquellos **temas o ideas fundamentales** que considera más útiles para el ciudadano actual y futuro, esta reducción es un punto discutible pero necesaria puesto que no se puede evaluar todo. Las ideas fundamentales no suponen una relación de contenidos concretos como ocurre en nuestro currículo es una referencia flexible. Guardan relación con los contenidos escolares pero al estar referidos a contextos de vida real se centran en los aspectos más sólidos y funcionales.

Como se puede comprobar hay una presencia importante de temas de Biología y Geología, los temas científicos seleccionados son:

- Estructura y propiedades de la materia.
- Cambio atmosférico.
- Cambios físicos y químicos.
- Transformación de la energía.
- Fuerzas y movimiento, (velocidad, presión).

- Forma y función (célula, esqueleto, adaptación).
- Biología humana.
- Cambio fisiológico.
- Biodiversidad.
- Control genético.
- Ecosistemas.
- La Tierra y su lugar en el universo. Movimientos y eclipses
- Cambio geológico.

- Los grupos de procesos científicos o tipos de competencia

Los procesos mentales implicados en la resolución de las preguntas de ciencias son: a) reconocimiento de cuestiones objeto de la ciencia, b) identificar la evidencia necesaria para responder a la pregunta planteada, c) relacionar las conclusiones con la evidencia, d) comunicar conclusiones válidas, e) comprender los conceptos científicos.

Estos procesos básicos deberán ser organizados y aplicados por el alumno cuando se enfrente a los problemas, siendo éstos diferentes, se determinan tres tipos de agrupamientos o de competencia científica, a saber:

1- Comprender los fenómenos científicos: se refiere a describir, explicar y predecir resultados ante diferentes tipo de situaciones del ámbito científico. *Las preguntas que miden esta competencia solicitan reconocer y explicar fenómenos científicos y hacer juicios sobre su impacto.*

2- Entender la investigación científica: hace referencia a deducir qué pretende comprobar una determinada actuación científica, adquirir perspicacia para ver si existe relación entre una actuación y una conclusión e idear procesos de investigación o pruebas para aceptar o rechazar una hipótesis. *Las preguntas que miden esta competencia solicitan reconocer las variables que deben ser medidas o controladas en las experiencias, así como la capacidad de comunicación de sus propias ideas.*

3- Interpretar las pruebas y conclusiones científicas: el ciudadano debe realizar juicios fundamentados en hechos científicos, discriminar las opiniones de las conclusiones y valorar las interpretaciones de mensajes científicos que realizan otras personas, especialmente los medios de comunicación.

PISA pone el acento en qué medida los alumnos son competentes para realizar los procesos anteriores, estén contruidos sobre unos u otros temas, lo importante es el grado de madurez que les permita actuar científicamente.

- El contexto científico

La relación de temas fundamentales daría lugar a preguntas muy diferentes según el contexto en el que se hicieran, PISA ataja este problema definiendo tres **Áreas científicas** con lo que asegura que sus preguntas versen sobre aspectos relacionados con el bienestar humano y sean consecuentes con el modelo de evaluación centrado en las necesidades del ciudadano; las preguntas se clasifican en las siguientes áreas:

- **Las ciencias en la vida y en la salud:** tratan aspectos tan importantes como la salud, enfermedad y nutrición (*vacunas, desarrollo gérmenes, virus, medios preventivos*); la preservación y uso sostenible de las especies; la interdependencia de los sistemas físicos y biológicos.

- **Las ciencias en la Tierra y en el medio ambiente:** tratan aspectos tan importantes como las contaminaciones; la producción y pérdida de suelo; el tiempo y clima, radiación solar, eclipses, efecto invernadero.

- **Las ciencias aplicadas en la tecnología:** hacen referencia a aspectos tan importantes como la biotecnología; el empleo de materiales (propiedades) y eliminación de residuos; la utilización de la energía, calor, energías renovables y el transporte (seguridad, movimiento).

Las áreas científicas difieren de nuestra organización académica, es lógico que así sea pues nuestro sistema educativo tiene sus propios objetivos, tampoco ha de considerarse como un impedimento para que los alumnos alcancen un nivel de competencia científica aceptable en la evaluación PISA.

- El contexto o situación

PISA elabora sus propias preguntas inspiradas en diferentes situaciones de la vida del ciudadano. Tiene en cuenta el contexto de vida personal (salud, nutrición, higiene), el comunitario, como habitante de una ciudad (le afectan asuntos como transporte, eliminación de desechos, suministros...), el global como ciudadano del mundo (efecto invernadero, biodiversidad...), el contexto científico (participar en los asuntos más complejos relacionados con la comprensión del proceso tecnológico y la evolución científica: genética, universo...).

2- Los niveles de competencia

Hasta ahora PISA clasifica la competencia científica en tres niveles, mientras que en 2006 lo hará en 6, puesto que se centrará en las ciencias

NIVEL	Lo que saben hacer los alumnos según la puntuación obtenida o nivel
alto 690 puntos	Crear y/o utilizar modelos conceptuales para hacer previsiones o dar explicaciones. Analizar las investigaciones científicas (<i>comprender las experimentaciones, identificar que se está comprobando</i>). Comparar datos para evaluar puntos de vista alternativos o desde perspectivas diferentes. Comunicar los argumentos y/o descripciones científicas de manera precisa y detallada
medio 550 puntos	Utilizar conceptos científicos para hacer previsiones o basar las explicaciones. Reconocer cuestiones que pueden ser resueltas por la investigación científica y percibir detalles implicados en una investigación científica. Seleccionar las informaciones pertinentes entre los datos para sacar y evaluar conclusiones
Bajo 400 puntos	Reconocer los conocimientos científicos simples (<i>nombres, hechos, terminología y reglas simples</i>). Utilizar los conocimientos científicos frecuentes para sacar y evaluar conclusiones

3- Las pruebas

Las pruebas PISA miden la competencia descrita, por lo que han de tener unas características propias:

- a- El enunciado de las preguntas es largo con gran carga lingüística.
- b- Cada una esta asociada a una idea fundamental, a un grupo de procesos y a una de las áreas científicas.
- c- A cada pregunta se le asocia una puntuación según sea su dificultad y por tanto le corresponde un nivel de competencia.
- d- Las pruebas que se presentan en estas páginas son los ejercicios que han sido liberados de las evaluaciones 2000 y 2003, en total son 15 preguntas. Es un número bajo debido a que las evaluaciones realizadas se han centrado en la Lectura y las Matemáticas.

CIENCIAS

2000

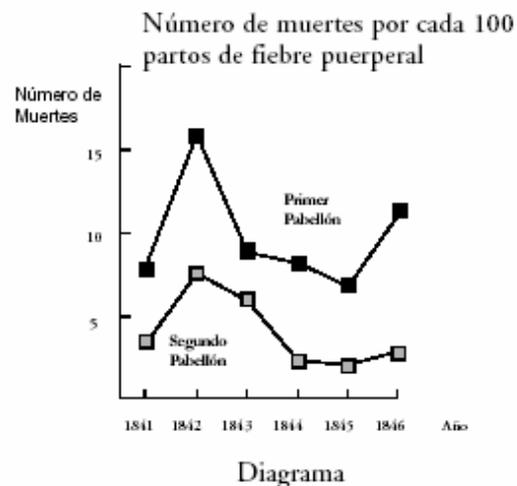
Unidades de ciencias

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).



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 causada 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 causa 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) 1 punto:** 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) 1 punto:** 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 amagan 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.

600 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.

450 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 61,88%
OCDE 63,3%

- A. Hacer que los estudiantes se lavasen después de las disecciones deberá 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 67,49%;

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.
- Limpias de bacterias con las altas temperaturas.

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

- Las sábanas quedan esterilizadas.

(1) 1 punto: 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) 1 punto: 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.

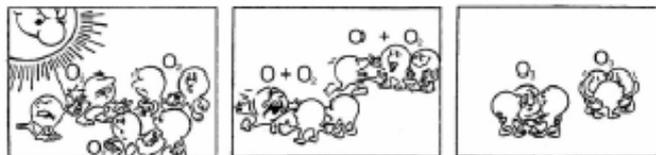
- La atmósfera es un océano de aire y un recurso natural imprescindible para mantener la vida en la Tierra. Desgraciadamente, las actividades humanas basadas en intereses nacionales o personales están dañando de forma considerable a este bien común, reduciendo notablemente la frágil capa de ozono que 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 kiló-
- 15 metros por encima de la superficie de la Tierra) es ozono "bueno" y juega un papel 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.

Difficultat: 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 O_2 . Si la formación de O_3 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 O_2 los dos átomos se separan. Los dos átomos O buscan otras moléculas O_2 para unirse a ellas. Cuando se juntan O y O_2 se forma O_3 , 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 O_2 y forman una molécula de O_3 , pues ahora hay juntos tres átomos; O_3 forma ozono.
- Los muñequitos son O , o átomos de oxígeno. Cuando se juntan dos forman O_2 , o moléculas de oxígeno. El Sol hace que se descompongan de nuevo en oxígeno. Los átomos de O_2 se unen con moléculas de O_2 formando O_3 , que es el ozono. [Nota: esta respuesta puede ser considerada correcta. Sólo hay un desliz de pluma ("átomos de O_2 " 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, O_2 es una molécula de oxígeno y O_3 es un grupo de átomos unidos. Los procesos mostrados son un par de átomos de oxígeno (O_2) que se dividen y luego cada uno uniéndose con otros dos pares para formar dos grupos de 3 (O_3).
- Los hombrecillos son átomos de oxígeno. O_2 significa una molécula de oxígeno (como un par de hombrecillos que se dan la mano) y O_3 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 (O_3).

(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 (O_2) 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 O_3 en vez de O_2 . [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, O_2 = oxígeno, O_3 = 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 (O_3).

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

- Las moléculas de 'O' (oxígeno) son forzadas a unirse con O₂ (2 x moléculas de oxígeno) para formar O₃ (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 + O₂ sino sólo en la ruptura de los enlaces de O₂.]*

(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 hombrecillos 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.

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

- Cáncer.

0 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?	Si / 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?	Si / No

CIENCIAS

2003

CLONACIÓN

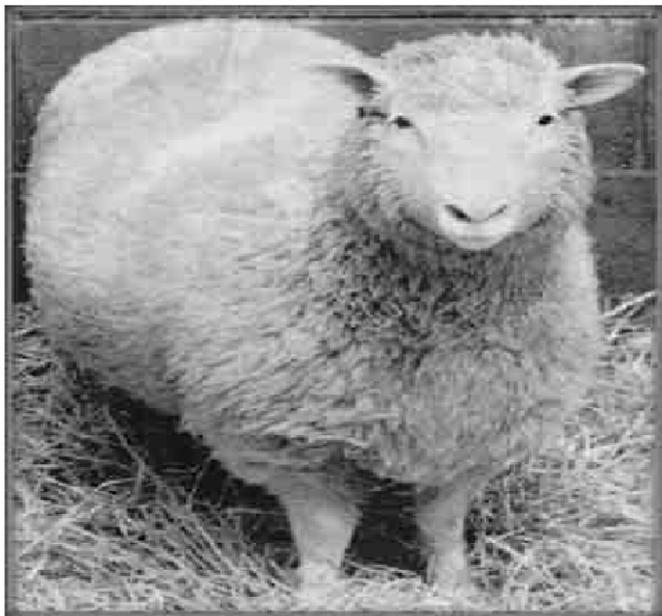
¿Una fotocopiadora de seres vivos?

No hay duda: si hubiera habido elecciones para designar el animal del año 1997, Dolly las habría ganado. Dolly es la oveja escocesa que veis en la foto. Sin embargo Dolly no es una oveja cualquiera: ella es clon de otra oveja. Un clon significa copia conforme. Clonar significa “copiar a partir de un original único”

Los investigadores han conseguido crear una oveja (Dolly) idéntica a otra oveja que ha servido de “original”

El investigador escocés Ian Wilmut ha sido el ideado este mecanismo para copiar corderos. Ha extraído un minúsculo fragmento de la ubre de una oveja adulta (oveja 1). De este fragmento ha extraído el núcleo y luego lo ha colocado en el interior del óvulo de otra oveja (oveja 2). Previamente había retirado de este óvulo todos los elementos que hubieran contribuido a dar las características de la oveja 2 al cordero que nacería. Luego Wilmut ha implantado este óvulo manipulado de la oveja 2 en una tercera oveja (oveja 3). La oveja 3 quedó preñada y parió un cordeo: Dolly.

Algunos sabios piensan que, al cabo de unos años, será posible igualmente clonar seres humanos. Sin embargo numerosos gobiernos han establecido leyes que prohíben la clonación de personas.



Pregunta 1

A qué oveja es idéntica Dolly?

A - A la oveja 1

B - A la oveja 2

C - A la oveja 3

D - Al padre de Dolly

Puntuación: 494

Pregunta 2

El artículo habla de un minúsculo fragmento de la ubre. El contenido del artículo permite conocer el significado del minúsculo fragmento.

El minúsculo fragmento es:

- A - Una célula
- B - Un gen
- C - El núcleo de una célula
- D - Un cromosoma

Puntuación: 572

Pregunta 3.

La frase final del artículo señala que numerosos gobiernos han establecido leyes que prohíben la clonación de personas.

Esta decisión puede tener dos motivos, que se indican en la tabla.

¿Los motivos son de naturaleza científica?

Rodea el Sí o el No según sea la naturaleza del motivo

Motivo	¿Científico?
Las personas clonadas podrían ser más sensibles a ciertas enfermedades que los individuos normales	Sí / No
Los genes no deberían atribuirse el papel del Creador	Sí / No

Puntuación: 507

Tema o concepto: Control genético

Área: Ciencias en la vida y en la salud.

Contexto: Científico

Proceso: entender la investigación científica.

Tipo de respuesta: cerrada, elección múltiple.

DURACIÓN DEL DÍA

Hoy, mientras que los habitantes del hemisferio Norte celebran el día más largo, los australianos van a conocer el día más corto.

En Melbourne, en Australia, el Sol saldrá a las 7 h 36 y se pondrá a las 17 h 08, ofreciendo 9 horas y 32 minutos de día.

Compara la duración del día de hoy con el más largo del año en el hemisferio Sur, previsto para el 22 de diciembre, cuando el Sol salga a las 5 h 55 y se ponga a las 20 h 42, ofreciendo 14 horas y 47 minutos de día.

El presidente de la sociedad de Astronomía, M. Perry Vlahos ha explicado que la existencia de los cambios de estación entre los hemisferios Norte y Sur es debida a la inclinación de la Tierra, que es de 23 grados.

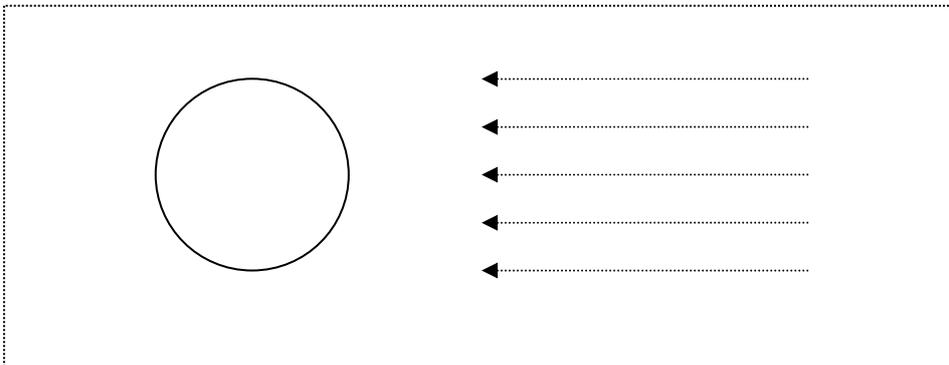
Pregunta 1

¿Entre las frases siguientes, cuál es la que explica la alternancia del día y la noche en la Tierra?

- A- La Tierra gira sobre su eje
- B- El Sol gira sobre su eje
- C- El eje de la Tierra está inclinado
- D- La Tierra gira alrededor del Sol

Pregunta 2

El esquema representa los rayos del Sol que iluminan la Tierra



Supón que sea el día más corto en Melbourne.

Representa sobre el esquema el eje de la Tierra, el hemisferio Norte, el hemisferio Sur y el ecuador. Escribe el nombre a cada uno de los elementos

Tema o contenido: La Tierra y su lugar en el universo.

Área: Las ciencias en la Tierra y en el medio ambiente:

Contexto. Científico

Proceso: Comprender los fenómenos científicos.

Dificultad: 592 y 720 respectivamente, en la segunda se admiten soluciones incompletas que se puntúan con 667 puntos

CIENCIAS

Otros ejercicios

Se presentan ejercicios similares que no han formado parte de las pruebas, tal vez porque han funcionado mal en la fase piloto, sin embargo, ayudan a comprender cómo se construyen las preguntas de ciencias.

¡ DETENGAN A ESE GERMEN!

Ya en el siglo XI, los médicos chinos manipulaban el sistema inmunitario. Al soplar polvo de costras de un enfermo de viruela en los orificios nasales de sus pacientes, a menudo podían provocar una enfermedad leve que evitaba un ataque más grave posterior. Hacia 1700, la gente se frotaba la piel con costras secas para protegerse de la enfermedad. Estas prácticas primitivas se introdujeron en Inglaterra y en las colonias americanas. En 1771 y 1772, durante una epidemia de viruela, un médico de Boston llamado Zabdiel Boylston puso a prueba una idea que tenía. Arañó la piel de su hijo de seis años y de otras 285 personas y frotó el pus de las costras de viruela en las heridas. Sobrevivieron todos sus pacientes a excepción de 6.

Preguntas:

- 1- ¿Qué idea estaba tratando de poner a prueba Zabdiel Boylston?
- 2- Enumera otras dos informaciones que necesitarías para determinar el grado de éxito de Zabdiel Boylston.

Tema o contenido: Biología humana.

Área: Ciencias en la vida y en la salud.

Contexto. Científico

Proceso: entender la investigación científica.

Tipo de respuesta: construida abierta.

PETER CAIRNEY

...Otra manera que tiene Peter de obtener información para mejorar la seguridad de las carreteras es el uso de una cámara de televisión colocada sobre un poste de 13 metros para filmar el tráfico de una carretera estrecha. Las imágenes muestran a los investigadores cosas tales como la velocidad de tráfico, la distancia entre los coches y qué parte de la carretera utilizan. Después de algún tiempo se pintan líneas divisorias en la carretera. Los investigadores pueden utilizar la cámara de televisión para observar si el tráfico es ahora diferente. ¿Es el tráfico ahora más rápido o más lento? ¿Van los coches más o menos distanciados entre sí que antes? ¿Los automovilistas circulan más cerca del margen de carretera o más cerca del centro ahora que hay líneas? Cuando Peter conozca todo esto podrá recomendar sobre si hay que pintar o no pintar líneas en carreteras estrechas.

Preguntas:

1. Si Peter quiere estar seguro de hacer una recomendación correcta, quizás deba obtener más información además de sus filmaciones. De las afirmaciones siguientes, ¿Cuál o cuales le ayudarían a estar más seguro de su recomendación sobre los efectos de pintar líneas en carreteras estrecha:

- | | |
|--|-------|
| A - Hacer lo mismo en otras carreteras estrechas | Sí/No |
| B - Hacer lo mismo en otras carreteras anchas | Sí/No |
| C - Comprobar el número de accidentes un tiempo antes y después de pintar las líneas | Sí/No |
| D - Comprobar el número de coches que utilizan la carretera antes y después de pintar las líneas | Sí/No |

(respuestas correctas: Sí, No, Sí, No, en este orden)

Tema o contenido: Fuerzas y movimiento
Área: Ciencias en la Tecnología.
Contexto. Científico
Proceso: entender la investigación científica.
Tipo de respuesta: elección múltiple.

2. Supón que Peter se da cuenta de que, tras haber pintado líneas divisorias en un cierto tramo de carretera estrecha, el tráfico cambia tal y como se indica a continuación.

Velocidad	El tráfico va más rápido
Posición	El tráfico se mantiene más cerca de los márgenes de la carretera
Distancia de separación	Ningún cambio

A la vista de estos resultados se decidió que deberían pintarse líneas en todas las carreteras estrechas. ¿Crees que ésta fue la mejor decisión? Explica tus razones para esta a favor o en contra

Estoy a favor -----

Estoy en contra -----

Razón:-----

Ejemplos de respuestas coherentes con la información:

- De acuerdo porque hay menos posibilidad de chocar si el tráfico se mantiene cerca de los márgenes de la carretera, incluso aunque vaya más rápido.
- De Acuerdo porque si el tráfico va más rápido, hay menos necesidad de adelantar.
- En desacuerdo porque si el tráfico va más rápido y se mantiene la misma distancia entre los coches, los conductores no tienen espacio suficiente para detenerse en caso de emergencia

3. Se aconseja a los conductores que dejen más espacio entre su vehículo y el de delante cuando viajan a mayor velocidad que cuando viajan a menor velocidad, porque los coches que van más rápidos necesitan mas tiempo para frenar.

Explica porqué un coche que va más rápido necesita más distancia para detenerse que un coche que va más lento.

Razones-----

Tema o contenido: Fuerzas y movimiento

Área: Ciencias en la Tecnología.

Contexto. Científico

Proceso: Interpretar las pruebas y conclusiones científicas.

Tipo de respuesta: construida abierta.

MAÍZ

...Ferweda señala que el maíz que se utiliza como pienso para el ganado es en realidad un tipo de combustible. Las vacas comen maíz para conseguir energía. Pero, según explica Ferweda, la venta del maíz como combustible en lugar de cómo pienso podría ser mucho más rentable para los granjeros.

Ferweda sabe que el medio ambiente recibe cada vez más atención y que la legislación estatal para proteger el medio ambiente es cada vez más compleja. Lo que Ferweda no acaba de entender es la cantidad de atención que se está dedicando al dióxido de carbono. Se le considera la causa del efecto invernadero. También se dice que el efecto invernadero es la causa principal del aumento de la temperatura media de la Tierra. Sin embargo, desde el punto de vista de Ferweda no hay nada malo en el dióxido de carbono. Al contrario, él deduce que las plantas y los árboles lo absorben y lo convierten en oxígeno para los seres vivos.

Preguntas:

- 1- Ferweda compara el uso del maíz como combustible con el maíz que se usa como alimento.

La primera columna de la tabla siguiente contiene una lista de fenómenos que pueden producirse cuando se quema maíz como combustible. ¿Se producen también esos fenómenos cuando el maíz actúa como combustible en el cuerpo de un animal?

Rodea con un círculo Sí o No según sea tu respuesta

Cuando se quema maíz	¿Tiene también esto lugar cuando el maíz actúa como combustible en el cuerpo animal?
Se consume oxígeno	Sí / No
Se produce dióxido de carbono	Sí / No
Se produce energía	Sí / No

(respuestas correctas: Sí, Si, Sí)

Tema o contenido: cambios químicos y físicos

Área: Ciencias en la vida y en la salud

Contexto. Científico

Proceso: Comprender los fenómenos científicos

Tipo de respuesta: elección múltiple.

- 2- En el artículo se describe la transformación del dióxido de carbono. "...las plantas y los árboles lo absorben y lo convierten en oxígeno..."
Hay más sustancias que participan en esta transformación aparte del dióxido de carbono y el oxígeno. La transformación puede representarse de la siguiente manera:

dióxido de carbono + agua ----- oxígeno + X

Escribe el nombre de la sustancia representada por X

(solución: cualquiera de las siguientes; glucosa, azúcar, hidrato(s) de carbono, sacárido(s), almidón)

Tema o contenido: Transformación de la energía

Área: Ciencias en la vida y en la salud

Contexto. Científico

Proceso: Comprender los fenómenos científicos

Tipo de respuesta: construida abierta.