

Estímulos PISA de Ciencias liberados

Aplicación como recurso didáctico en la ESO



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

inee

Instituto Nacional de Evaluación Educativa



OECD

Estímulos PISA de Ciencias liberados

Aplicación como recurso didáctico
en la ESO

Derechos y edición

Solo se permite la utilización de los estímulos PISA liberados y de los contenidos de esta publicación cuando el uso tenga únicamente por objeto la ilustración con fines educativos o de investigación científica. Se puede copiar, descargar o imprimir los contenidos de la OCDE y del INEE para su propio uso y puede incluir extractos de publicaciones, bases de datos y productos de multimedia de la OCDE y del INEE en sus propios documentos, presentaciones, blogs, sitios web y materiales docentes, siempre y cuando se dé el adecuado reconocimiento a la OCDE y al INEE como fuente propietaria del copyright.
Edición:

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA
C/ San Fernando de Jarama 14
28002 Madrid, España

Más información: <http://www.mecd.gob.es/inee>



0

Índice

Índice

0	Índice	3
1	Presentación	6
2	Estímulos PISA liberados como recursos didácticos de Ciencias	8
	<i>Biología</i>	
	● Capturar al asesino	14
	● Cirugía con anestesia	18
	● Clonación	25
	● Comportamiento del espinoso	30
	● Cultivos genéticamente modificados	38
	● Detengan a ese germen	42
	● El chocolate	45
	● El diario de Semmelweis	50
	● El ejercicio físico	59
	● El maíz	65
	● El virus de la viruela del ratón	79
	● Estudio sobre la leche en la escuela	84
	● Fumar tabaco	89
	● La biodiversidad	97
	● La caries dental	101
	● Las moscas	110
	● Los clones del ternero	115
	● Malaria	120
	● Mary Montagú	124
	● Un riesgo para la salud	130
	<i>Geología</i>	
	● Efecto invernadero	134
	● El agua potable	144
	● El cambio climático	153
	● El gran cañón	157
	● El tránsito de Venus	162
	● Evolución	167
	● Luz del día	174
	● El ozono	182
	<i>Física</i>	
	● Los autobuses	194
	● Trabajo con calor	199
	● Ultrasonidos	203

Química

- Brillo de labios 209
- El catalizador 214
- El pan 220
- Lluvia ácida 228
- Protectores solares 235

Tecnología

- La energía eólica 244
- La luz de las estrellas 253
- Peter Carney 256
- Los tejidos 264

3 Guía de aplicación 268

ANEXO Otros recursos relacionados con PISA

1

Presentación

Presentación

En la actualidad, existen numerosas evaluaciones que actúan sobre los sistemas educativos para obtener información y proponer iniciativas de mejora. Desde el año 2000 se realiza el estudio internacional PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) de la OCDE en el que España participa desde sus inicios. La novedad de este documento de trabajo es que recopila los estímulos e ítems que a lo largo de varias ediciones se han ido liberando. Se ha establecido una vinculación entre los contenidos del currículo de matemáticas relacionado con la división que establece PISA para Ciencias (La ciencia de la vida y la salud, Las ciencias de la tierra y el medio ambiente, Interdependencia de los sistemas físicos y biológicos). Todos ellos se encuentran en volúmenes e informes que se han ido publicando a lo largo de los años. Nunca se hace pública una prueba entera para poder hacer estudios longitudinales en el tiempo. Además, los alumnos realizan diferentes preguntas para poder abarcar mayor cantidad de información. Si un alumno hiciera todos los estímulos e ítems necesitaría 7 horas. Es por esto que las pruebas se dividen de forma matricial de forma que entre todos los alumnos que participan, se de respuesta a todos los ítems un número suficiente de veces para obtener información a nivel de Sistema Educativo.

Este volumen forma parte de un conjunto de tres, dado que cada uno recoge los ítems relacionados con cada una de las áreas analizadas en PISA; Comprensión Lectora, Matemática y Científica. En este documento se incluyen todos los ítems de Ciencias liberados. El objetivo fundamental es dar a conocer las características específicas de este estudio a profesores, alumnos, y todos aquellos que tengan interés en temas educativos.

Toda evaluación externa implica unos marcos teóricos propios vinculados en mayor o menor medida con el currículo de la materia a evaluar. Con una prueba se intenta recorrer todos los aspectos integrados en una materia o al menos los más importantes. En el caso de las evaluaciones externas internacionales, es más complejo al tener que adaptar la evaluación a distintos Sistemas Educativos de los países que participan. Se hace imprescindible centrar la evaluación en las habilidades y competencias desarrolladas por los alumnos con independencia del sistema educativo por el que haya pasado.

La evaluación PISA se repite cada 3 años y evalúa tres áreas, estando cada edición dedicada en mayor medida a una de ellas. La primera evaluación, en el año 2000 estuvo centrada en Comprensión Lectora, en 2003 se centró en matemáticas, en 2006 en Ciencias, nuevamente se repite el ciclo y en 2009 se evalúa Comprensión Lectora y en 2012 Matemáticas. En este volumen se recopilan todos los ítems liberados en los distintos ciclos, correspondiendo la mayor parte de los mismos a la edición de 2006, año en que el área principal evaluada fue Ciencias.

Este volumen se encuentra disponible organizado por estímulos individuales en la web del INEE para facilitar su uso como material didáctico, fácilmente reproducible, en formato digital, permitiendo al docente organizar y configurar pruebas centradas en alguna de las partes de la materia o de forma global. La comparación respecto del porcentaje de aciertos en España en la OCDE en los años en que se realizaron las preguntas, contribuyen a dar una visión comparativa al docente sobre el rendimiento de su alumnado.

Estímulos PISA liberados como recursos didácticos de Ciencias

Presentamos una recopilación de 40 estímulos del proyecto PISA para la evaluación de las Ciencias que han sido utilizados en los estudios realizados en los años 2000, 2003 y 2006, y que actualmente están liberados para su difusión y conocimiento público. El objetivo fundamental es facilitar al profesorado su utilización como recurso didáctico, y para ello, se ha estructurado esta presentación de forma que su uso se lo más sencillo y funcional posible:

- Cada estímulo presenta como introducción un texto y/o imagen común a los que siguen una o varias preguntas. En esta primera parte se ha respetado la presentación de la prueba tal como la recibe el alumno y está preparada para ser fotocopiadas para su utilización como pruebas con los alumnos en las aulas.

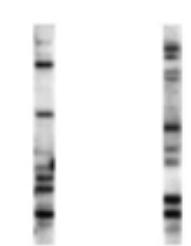


CAPTURAR AL ASESINO

EMPLEO DEL ADN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE UN ASESINO

Smithville, ayer: Un hombre ha fallecido hoy en Smithville después de recibir múltiples puñaladas. Según fuentes policíacas, habla señales de lucha y parte de la sangre hallada en la escena del crimen no se corresponde con la sangre de la víctima. Sospechan que dicha sangre pertenece al asesino.

Para ayudar a capturar al culpable, los miembros de la policía científica han elaborado un perfil de ADN de la muestra de sangre. Tras ser comparado con los perfiles de ADN de los criminales convictos que se almacenan en las bases de datos informatizadas, no se ha hallado ningún perfil que concuerde con el de la muestra.



Individuo A Individuo B

Foto de perfiles típicos de ADN pertenecientes a dos individuos. Las bandas se corresponden con distintos fragmentos del ADN de cada uno de los individuos. Cada persona posee un patrón de bandas diferente. Al igual que sucede con las huellas dactilares, los patrones que siguen las bandas permiten identificar a las personas.

La policía ha arrestado a un habitante de la localidad al que se vio discutiendo con la víctima el mismo día horas antes. Ha pedido permiso para recoger una muestra de ADN de los sospechosos.

Según el sargento Brown de la policía de Smithville: «Se trata tan solo de extraer una muestra mediante un incómodo raspado de la cara interna de la mejilla. A partir de esa muestra, los científicos pueden extraer el ADN y conformar un perfil de ADN como los que aparecen en la ilustración. Dejando a un lado los casos de gemelos idénticos, las posibilidades de que dos personas compartan el mismo perfil de ADN son de 1 entre 100 millones.»



Más información: <http://www.mecd.gob.es/inee>

- En la barra superior de cada pregunta se reseñan los códigos de corrección correspondientes a los criterios de calificación específicos de cada pregunta. Esto permite corregir directamente el ejercicio marcando el código que mejor se ajuste a la respuesta del alumnado siguiendo los criterios de corrección que se especifican para cada una de las preguntas

Pregunta 1 109

En este artículo periodístico se menciona una sustancia denominada ADN. ¿Qué es el ADN?

- A. Una sustancia presente en las membranas celulares que impide que se salga el contenido de la célula.
- B. Una molécula que contiene las instrucciones para la fabricación de nuestros cuerpos.
- C. Una proteína presente en la sangre que ayuda a transportar oxígeno a los tejidos.
- D. Una hormona de la sangre que ayuda a regular el contenido de glucosa en las células del cuerpo.

Pregunta 2 109

¿Cuál de las siguientes preguntas no puede ser respondida mediante pruebas científicas?

- A. ¿Cuál fue la causa médica o fisiológica del fallecimiento de la víctima?
- B. ¿En quién pensaba la víctima cuando murió?
- C. ¿Constituye el raspado de la mejilla una forma segura de recoger muestras de ADN?
- D. ¿Poseen los gemelos idénticos exactamente el mismo perfil de ADN?



Más información: <http://www.mecd.gob.es/inee>

- En el encabezado se reseña el título del estímulo y la materia de Ciencias al que pertenece y la materia de Ciencias al que pertenece, y a continuación se detallan las respuestas y los criterios de corrección

Capturar al asesino: Codificación estímulo PISA de Ciencias
Recurso didáctico de Biología

CAPTURAR AL ASESINO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN



Más información: <http://www.mecd.gob.es/inee>

- En las respuestas a cada una de las preguntas se detallan los criterios de corrección PISA con las puntuaciones identificadas mediante los códigos correspondientes para cada una de las respuestas de los alumnos,, así como los correspondientes a “sin puntuación” por otras respuestas no contempladas o cuando el alumno no responde a la pregunta.

Capturar al asesino: Codificación estímulo PISA de Ciencias
Recurso didáctico de Biología

CAPTURAR AL ASESINO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1 1 0 9

En este artículo periodístico se menciona una sustancia denominada ADN. ¿Qué es el ADN?

A. Una sustancia presente en las membranas celulares que impide que se salga el contenido de la célula.

B. Una molécula que contiene las instrucciones para la fabricación de nuestros cuerpos.

C. Una proteína presente en la sangre que ayuda a transportar oxígeno a los tejidos.

D. Una hormona de la sangre que ayuda a regular el contenido de glucosa en las células del cuerpo.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. Una molécula que contiene las instrucciones para la fabricación de nuestros cuerpos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

 Más información: <http://www.mecd.gob.es/inee>

- También en las respuestas a cada una de las preguntas además de los criterios de corrección de cada pregunta se especifican sus características de la pregunta relacionando;:
 - Conocimiento Científico.
 - Competencia Científica.
 - Contexto.
 - Área de aplicación.
 - Tipo de respuesta.

Orden de presentación y criterio de clasificación

En el orden de presentación de los estímulos se ha seguido el criterio de clasificarlos según el área del currículum de Ciencias en la ESO: Biología, Geología, Física, Química y Tecnología

- Biología.

Estímulos de Biología	● Capturar al asesino
	● Cirugía con anestesia
	● Clonación
	● Comportamiento del espinoso
	● Cultivos genéticamente modificados
	● Detengan a ese germen
	● El chocolate
	● El diario de Semmelweis
	● El ejercicio físico
	● El maíz
	● El virus de la viruela del ratón
	● Estudio sobre la leche en la escuela
	● Fumar tabaco
	● La biodiversidad
	● La caries dental
	● Las moscas
	● Los clones del ternero
	● Malaria
● Mary Montagú	
● Un riesgo para la salud	

- Geología

Estímulos de Geología	● Efecto invernadero
	● El agua potable
	● El cambio climático
	● El gran cañón
	● El tránsito de Venus
	● Evolución
	● Luz del día
	● Ozono

- Física

Estímulos de Física	● Los autobuses
	● Trabajo con calor
	● Ultrasonidos

- Química

Estímulos de Química	● Brillo de labios
	● El catalizador
	● El pan
	● Lluvia ácida
	● Protectores solares

- Tecnología

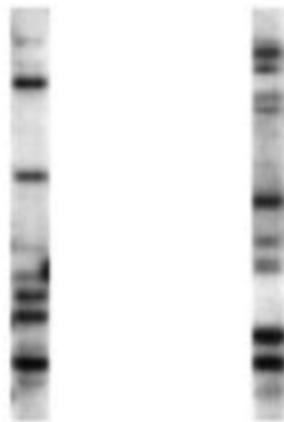
Estímulos de Tecnología	● La energía eólica
	● La luz de las estrellas
	● Peter Carney
	● Los tejidos

CAPTURAR AL ASESINO

EMPLEO DEL ADN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE UN ASESINO

Smithville, ayer: Un hombre ha fallecido hoy en Smithville después de recibir múltiples puñaladas. Según fuentes policiales, había señales de lucha y parte de la sangre hallada en la escena del crimen no se corresponde con la sangre de la víctima. Sospechan que dicha sangre pertenece al asesino.

Para ayudar a capturar al culpable, los miembros de la policía científica han elaborado un perfil de ADN de la muestra de sangre. Tras ser comparado con los perfiles de ADN de los criminales convictos que se almacenan en las bases de datos informatizadas, no se ha hallado ningún perfil que concuerde con el de la muestra



Individuo A

Individuo B

Foto de perfiles típicos de ADN pertenecientes a dos individuos. Las barras se corresponden con distintos fragmentos del ADN de cada uno de los individuos. Cada persona posee un patrón de barras diferente. Al igual que sucede con las huellas dactilares, los patrones que siguen las barras permiten identificar a las personas

La policía ha arrestado a un habitante de la localidad al que se vio discutiendo con la víctima el mismo día horas antes. Ha pedido permiso para recoger una muestra de ADN de los sospechosos.

Según el sargento Brown de la policía de Smithville: «Se trata tan solo de extraer una muestra mediante un inofensivo raspado de la cara interna de la mejilla. A partir de esa muestra, los científicos pueden extraer el ADN y conformar un perfil de ADN como los que aparecen en la ilustración».

Dejando a un lado los casos de gemelos idénticos, las posibilidades de que dos personas compartan el mismo perfil de ADN son de 1 entre 100 millones.

Pregunta 1

109

En este artículo periodístico se menciona una sustancia denominada ADN. ¿Qué es el ADN?

- A. Una sustancia presente en las membranas celulares que impide que se salga el contenido de la célula.
- B. Una molécula que contiene las instrucciones para la fabricación de nuestros cuerpos.
- C. Una proteína presente en la sangre que ayuda a transportar oxígeno a los tejidos.
- D. Una hormona de la sangre que ayuda a regular el contenido de glucosa en las células del cuerpo.

Pregunta 2

109

¿Cuál de las siguientes preguntas no puede ser respondida mediante pruebas científicas?

- A. ¿Cuál fue la causa médica o fisiológica del fallecimiento de la víctima?
- B. ¿En quién pensaba la víctima cuando murió?
- C. ¿Constituye el raspado de la mejilla una forma segura de recoger muestras de ADN?
- D. ¿Poseen los gemelos idénticos exactamente el mismo perfil de ADN?

CAPTURAR AL ASESINO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

En este artículo periodístico se menciona una sustancia denominada ADN. ¿Qué es el ADN?

- A. Una sustancia presente en las membranas celulares que impide que se salga el contenido de la célula.
- B. Una molécula que contiene las instrucciones para la fabricación de nuestros cuerpos.
- C. Una proteína presente en la sangre que ayuda a transportar oxígeno a los tejidos.
- D. Una hormona de la sangre que ayuda a regular el contenido de glucosa en las células del cuerpo.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. Una molécula que contiene las instrucciones para la fabricación de nuestros cuerpos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Cuál de las siguientes preguntas no puede ser respondida mediante pruebas científicas?

- A. ¿Cuál fue la causa médica o fisiológica del fallecimiento de la víctima?
- B. ¿En quién pensaba la víctima cuando murió?
- C. ¿Constituye el raspado de la mejilla una forma segura de recoger muestras de ADN?
- D. ¿Poseen los gemelos idénticos exactamente el mismo perfil de ADN?

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. ¿En qué pensaba la víctima cuando murió?

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia Científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

CIRUGIA CON ANESTESIA

La cirugía con anestesia, realizada en salas de operaciones especialmente equipadas, es necesaria para tratar numerosas enfermedades.



Pregunta 1

109

En este tipo de intervenciones quirúrgicas, los pacientes son anestesiados con el fin de evitarles cualquier dolor. A menudo, el anestésico es administrado en forma de gas, utilizando una mascarilla facial que recubre la nariz y la boca.

¿Están implicados en la acción de estos gases anestésicos los siguientes sistemas del cuerpo humano? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada sistema.

¿Está implicado este sistema en la acción de los gases anestésicos?	¿Sí o No?
Sistema digestivo	Sí / No
Sistema excretor	Sí / No
Sistema nervioso	Sí / No
Sistema respiratorio	Sí / No

Sistema circulatorio	Sí / No
----------------------	---------

Pregunta 2

21 12 11 01 99

Explica por qué se esterilizan los instrumentos quirúrgicos utilizados en las salas de operaciones.

.....

.....

.....

Pregunta 3

1 0 9

Puede suceder, después de una operación, que los pacientes sean incapaces de comer y de beber, y entonces se les pone un gota a gota con suero que contiene agua, azúcares y sales minerales. A veces también se le añaden antibióticos y tranquilizantes.

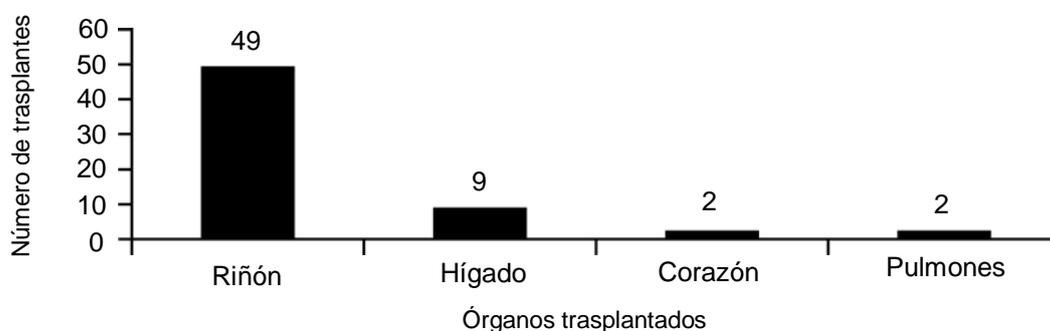
¿Por qué los azúcares que se añaden al gota a gota son importantes para el paciente recién operado?

- A Para evitar la deshidratación.
- B Para controlar el dolor del postoperatorio.
- C Para curar las infecciones del postoperatorio.
- D Para proporcionar la nutrición necesaria.

Pregunta 4

109

Los trasplantes de órganos requieren cirugía con anestesia y cada vez son más frecuentes. En la gráfica siguiente, se representa el número de trasplantes realizados en un hospital durante el año 2003.



¿Se pueden deducir las conclusiones siguientes **de la gráfica anterior**? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada conclusión.

¿Se puede deducir esta conclusión de la gráfica?	¿Sí o No?
Si los pulmones se trasplantan, también se debe tranplantar el corazón.	Sí / No
Los riñones son los órganos más importantes del cuerpo humano.	Sí / No
La mayor parte de los pacientes que han sido trasplantados sufrieron una enfermedad de los riñones.	Sí / No
Algunos pacientes tienen más de un órgano trasplantado.	Sí / No

CIRUGIA CON ANESTESIA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

En este tipo de intervenciones quirúrgicas, los pacientes son anestesiados con el fin de evitarles cualquier dolor. A menudo, el anestésico es administrado en forma de gas, utilizando una mascarilla facial que recubre la nariz y la boca.

¿Están implicados en la acción de estos gases anestésicos los siguientes sistemas del cuerpo humano? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada sistema.

¿Está implicado este sistema en la acción de los gases anestésicos?	¿Sí o No?
Sistema digestivo	Sí / No
Sistema excretor	Sí / No
Sistema nervioso	Sí / No
Sistema respiratorio	Sí / No
Sistema circulatorio	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cinco respuestas correctas son: No, No, Sí, Sí, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 2

21 12 11 01 99

Explica por qué se esterilizan los instrumentos quirúrgicos utilizados en las salas de operaciones.

.....

.....

.....

Puntuación parcial:

Código 12: El alumno menciona la necesidad de asegurarse de que no haya bacterias, PERO no menciona que esto evita la propagación de la enfermedad.

- Para matar los microbios de los instrumentos.

Código 11: El alumno menciona que los instrumentos se introducen en el cuerpo del paciente, PERO no explica que esto se debe a que cualquier bacteria que hubiera en los instrumentos es eliminada.

- Así el paciente no se infecta.

Sin puntuación:

Código 01: Otras respuestas.

- Para guardarlos limpios.
- Porque los instrumentos se introducen en el cuerpo a través de las incisiones hechas durante la operación.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Pregunta 3

1 0 9

Puede suceder, después de una operación, que los pacientes sean incapaces de comer y de beber, y entonces se les pone un gota a gota con suero que contiene agua, azúcares y sales minerales. A veces también se le añaden antibióticos y tranquilizantes.

¿Por qué los azúcares que se añaden al gota a gota son importantes para el paciente recién operado?

- A Para evitar la deshidratación.
- B Para controlar el dolor del postoperatorio.
- C Para curar las infecciones del postoperatorio.
- D Para proporcionar la nutrición necesaria.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. Para proporcionar la nutrición necesaria.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente

Contexto: Personal.

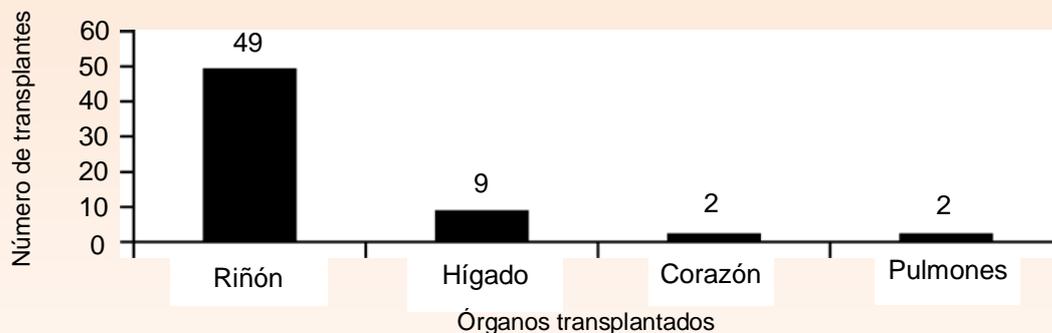
Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Pregunta 4

1 0 9

Los trasplantes de órganos requieren cirugía con anestesia y cada vez son más frecuentes. En la gráfica siguiente, se representa el número de trasplantes realizados en un hospital durante el año 2003.



¿Se pueden deducir las conclusiones siguientes **de la gráfica anterior**? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada conclusión

CLONACIÓN

Lee el siguiente artículo de periódico y contesta a las siguientes preguntas

¿Una máquina copidora de seres vivos?

- Sin lugar a dudas, si hubiera habido elecciones para escoger el animal del año 1997, ¡Dolly hubiera sido la ganadora! Dolly es la oveja escocesa que puedes ver en la fotografía. Pero
- 5 Dolly no es una oveja cualquiera. Es un clon de otra oveja. Un clon significa una copia. Clonar significa obtener copias “de un original”. Los científicos han conseguido crear una oveja (Dolly) que es idéntica a otra oveja
- 10 que hizo las funciones de “original”. El científico escocés Ian Wilmut fue el que diseñó “la máquina copidora” de ovejas. Tomó un trozo muy pequeño de la ubre de una oveja adulta (oveja 1).
- 15 A este pequeño trozo le sacó el núcleo, después introdujo el núcleo en un óvulo de otra oveja (oveja 2). Pero, anteriormente, había eliminado de ese óvulo todo el material que hubiera podido determinar las características de la oveja 2 en otra oveja producida a partir de dicho óvulo. Ian Wilmut implantó el óvulo manipulado de la oveja 2 en otra oveja hembra (oveja 3). La oveja 3 quedó preñada y tuvo un cordero: Dolly.
- 20
- 25 Algunos científicos piensan que, en pocos años, será también posible clonar seres humanos. Pero muchos gobiernos ya han decidido prohibir legalmente la clonación.

Fuente: Tijdschrift van Eenhoorn Educatief (Brussels Onderwijs Punt), marzo 1987



Pregunta 1

109

¿A qué oveja es idéntica Dolly?

- A Oveja 1.
- B Oveja 2.
- C Oveja 3.
- D A su padre.

Pregunta 2

109

En la línea 14, se describe la parte de la ubre que se usó como “un trozo muy pequeño”. Por el texto del artículo, ¿puedes deducir a qué se refiere con “un trozo muy pequeño”?

Este “trozo muy pequeño” es

- A una célula.
- B un gen.
- C el núcleo de una célula.
- D un cromosoma.

Pregunta 3: CLONACIÓN

109

En la última frase del artículo se dice que muchos gobiernos ya han decidido prohibir por ley la clonación de seres humanos. Más abajo, se mencionan dos posibles razones para que hayan tomado esta decisión.

¿Son científicas estas razones?

Rodea con un círculo Sí o No para cada caso.

Razón:	¿Es una razón científica?
Los seres humanos clonados podrían ser más sensibles a algunas enfermedades que los seres humanos normales.	Sí / No
Las personas no deberían asumir el papel de un Creador.	Sí / No

CLONACIÓN: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿A qué oveja es idéntica Dolly?

- A Oveja 1.
- B Oveja 2.
- C Oveja 3.
- D A su padre.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. Oveja 1.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

En la línea 14, se describe la parte de la ubre que se usó como “un trozo muy pequeño”. Por el texto del artículo, ¿puedes deducir a qué se refiere con “un trozo muy pequeño”?

Este “trozo muy pequeño” es

- A una célula.
- B un gen.
- C el núcleo de una célula.
- D un cromosoma.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. Una célula.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

En la última frase del artículo se dice que muchos gobiernos ya han decidido prohibir por ley la clonación de seres humanos. Más abajo, se mencionan dos posibles razones para que hayan tomado esta decisión.

¿Son científicas estas razones?

Rodea con un círculo Sí o No para cada caso.

Razón:	¿Es una razón científica?
Los seres humanos clonados podrían ser más sensibles a algunas enfermedades que los seres humanos normales.	Sí / No
Las personas no deberían asumir el papel de un Creador.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Sí, No, en ese orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia Científica: Identificar cuestiones científicas.

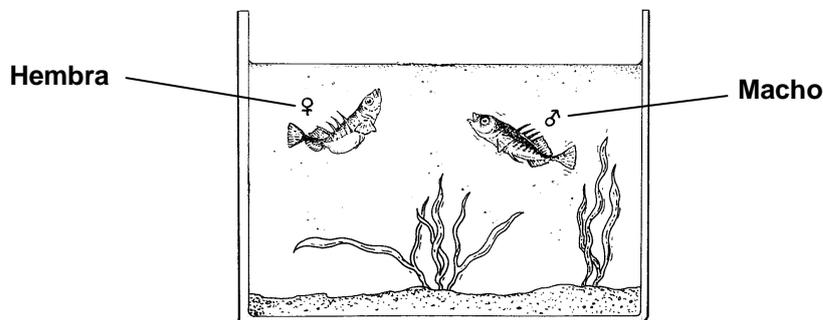
Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

COMPORTAMIENTO DEL ESPINOSO

El espinoso es un pez que es fácil de mantener en un acuario.

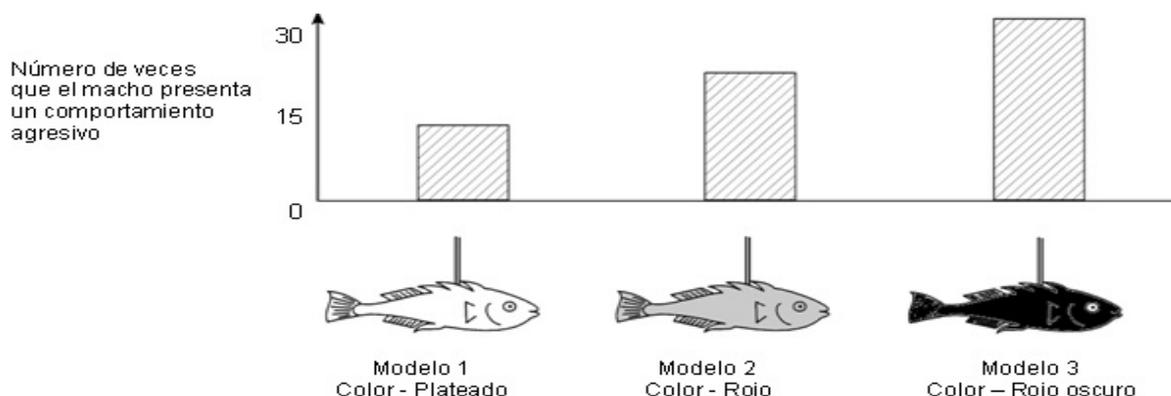


- Durante la época de reproducción el vientre del espinoso macho cambia de color plateado a rojo.
- El espinoso macho atacará a cualquier macho rival que invada su territorio y lo intentará ahuyentar.
- Si se aproxima una hembra de color plateado, intentará guiarla hasta su nido para que ponga allí sus huevos.

En un experimento, un alumno quiere investigar qué provoca la aparición de un comportamiento agresivo en el espinoso macho.

En el acuario del alumno sólo hay un espinoso macho. El alumno ha hecho tres modelos de cera unidos a trozos de alambre. Cuelga los modelos dentro del acuario, por separado, durante el mismo tiempo. Cuando están dentro, el alumno cuenta el número de veces que el espinoso macho ataca la figura de cera empujándola de forma agresiva.

El resultado del experimento se presenta a continuación.



Pregunta 1

109

¿Qué pregunta intenta responder este experimento?

.....

.....

.....

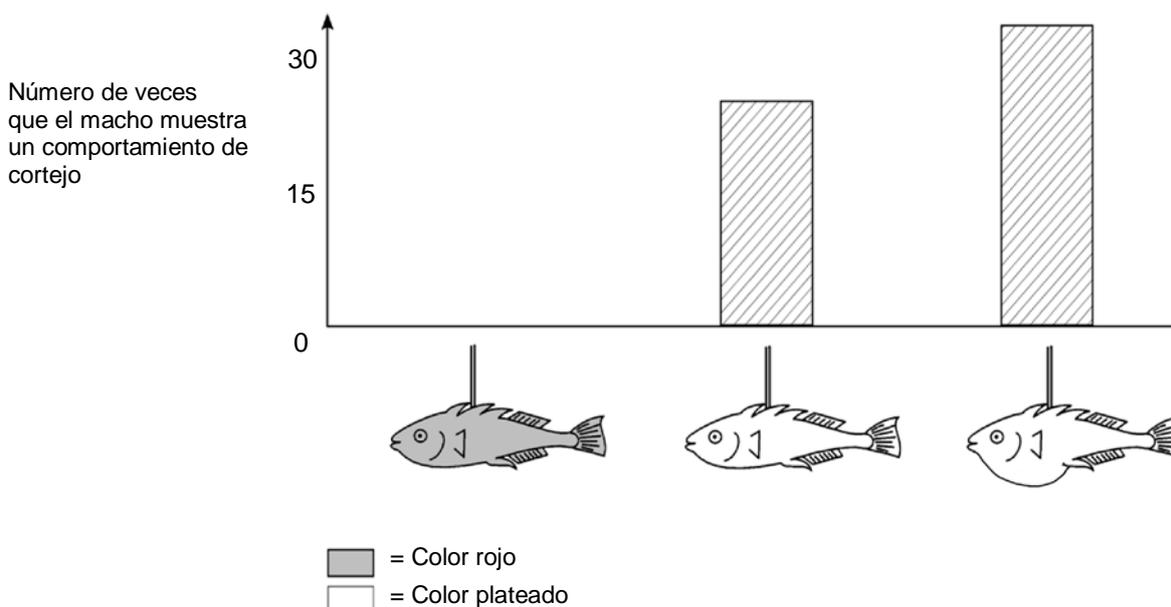
Pregunta 2

109

Durante el tiempo de reproducción, si el espinoso macho ve una hembra, tratará de atraerla con un comportamiento de cortejo parecido a una danza. En un segundo experimento se investiga este comportamiento de cortejo.

De nuevo, se usan tres modelos de cera atados a un alambre. Uno es de color rojo; los otros dos son de color plateado, pero uno tiene el vientre plano y el otro tiene el vientre redondeado. Los alumnos cuentan el número de veces (en un determinado periodo de tiempo) que el macho reacciona ante cada modelo con un comportamiento de cortejo.

Los resultados de este experimento se presentan a continuación.



De acuerdo con los resultados de este experimento, cada uno de los cuatro alumnos propone su propia conclusión.

De acuerdo con la información de la gráfica, ¿son correctas las conclusiones de los alumnos? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada conclusión.

¿Es esta conclusión correcta de acuerdo con la información de la gráfica?	¿Sí o No?
El color rojo provoca el comportamiento de cortejo del espinoso macho.	Sí / No
La hembra del espinoso con el vientre plano provoca la mayor cantidad de reacciones en el espinoso macho.	Sí / No
El espinoso macho reacciona con mayor frecuencia ante una hembra con el vientre redondeado que ante una hembra con el vientre plano.	Sí / No

Pregunta 3

2109

Otros experimentos han demostrado que el espinoso macho reacciona con un comportamiento agresivo ante los modelos con el **vientre rojo**, y con un comportamiento de cortejo ante los modelos con el **vientre plateado**.

En un tercer experimento, se utilizaron los siguientes modelos sucesivamente:

Modelo 1



Modelo 2



Modelo 3

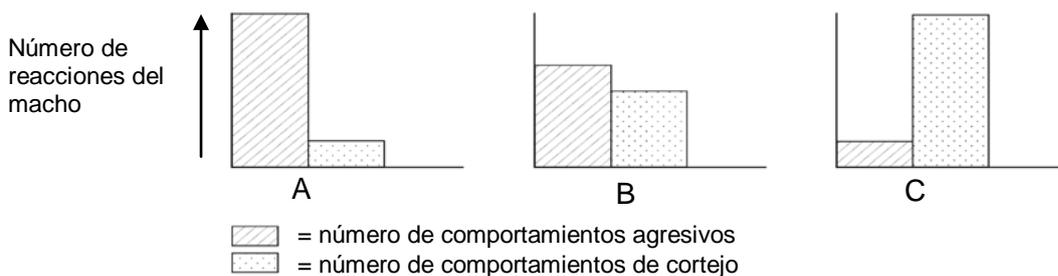


Modelo 4



■ = Color rojo
□ = Color plateado

Las tres gráficas siguientes muestran las posibles reacciones del espinoso macho ante cada uno de los modelos representados arriba.



¿Cuál de estas reacciones podrías predecir para cada uno de los cuatro modelos?

Rellena con *A*, *B* o *C* la casilla correspondiente a cada modelo.

	Reacción
Modelo 1	
Modelo 2	
Modelo 3	
Modelo 4	

COMPORTAMIENTO DEL ESPINOSO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Qué pregunta intenta responder este experimento?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: ¿Qué color provoca en el espinoso macho un comportamiento más agresivo?

- ¿Reacciona el espinoso macho de forma más agresiva al modelo rojo que al plateado?
- ¿Existe alguna relación entre el color y el comportamiento agresivo?
- ¿Es el color del pez la causa del comportamiento agresivo del macho?

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas (incluidas todas las repuestas que no se refieran al *color* del estímulo/modelo/pez).

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia Científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la ciencia y la tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

De acuerdo con los resultados de este experimento, cada uno de los cuatro alumnos propone su propia conclusión.

De acuerdo con la información de la gráfica, ¿son correctas las conclusiones de los alumnos? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada conclusión.

¿Es esta conclusión correcta de acuerdo con la información de la gráfica?	¿Sí o No?
El color rojo provoca el comportamiento de cortejo del espinoso macho.	Sí / No
La hembra del espinoso con el vientre plano provoca la mayor cantidad de reacciones en el espinoso macho.	Sí / No
El espinoso macho reacciona con mayor frecuencia ante una hembra con el vientre redondeado que ante una hembra con el vientre plano.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las tres correctas son: No, No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia Científica: Utilizar pruebas científicas.

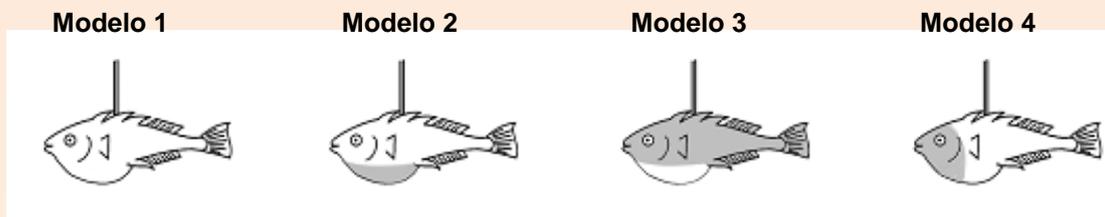
Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

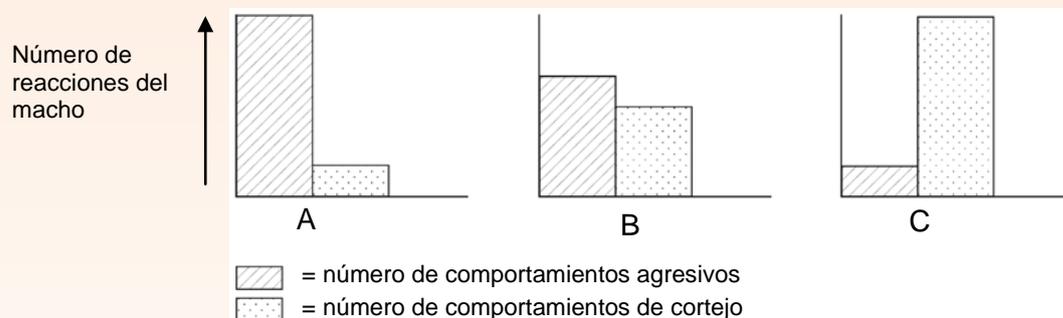
Otros experimentos han demostrado que el espinoso macho reacciona con un comportamiento agresivo ante los modelos con el **vientre rojo**, y con un comportamiento de cortejo ante los modelos con el **vientre plateado**.

En un tercer experimento, se utilizaron los siguientes modelos sucesivamente



= Color rojo
 = Color plateado

Las tres gráficas siguientes muestran las posibles reacciones del espinoso macho ante cada uno de los modelos representados arriba.



¿Cuál de estas reacciones podrías predecir para cada uno de los cuatro modelos?

Rellena con A, B o C la casilla correspondiente a cada modelo.

	Reacción
Modelo 1	
Modelo 2	
Modelo 3	
Modelo 4	

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Las cuatro correctas son: C, A, C, B, en este orden.

Puntuación parcial:

Código 1: Tres de las cuatro correctas.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia Científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la ciencia y la tecnología.

Tipo de respuesta: Construida cerrada.

CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

DEBERÍA PROHIBIRSE EL MAÍZ OGM

Los grupos ecologistas exigen la prohibición de una nueva especie de maíz genéticamente modificado (OGM, organismo genéticamente modificado).

Este maíz OGM ha sido diseñado para resistir a un herbicida muy fuerte y nuevo que mata las plantas de maíz tradicionales. Este herbicida nuevo también mata la mayoría de las malas hierbas que crecen en los campos de maíz.

Los grupos ecologistas declaran que, dado que las malas hierbas son el alimento de pequeños animales, especialmente insectos, la utilización del nuevo herbicida junto con el maíz OGM será perjudicial para el medio ambiente. Los partidarios del uso del maíz OGM dicen que un estudio científico ha demostrado que eso no ocurrirá.

Aquí se exponen algunos datos del estudio científico mencionado en el artículo anterior:

- Se plantó maíz en 200 campos de todo el país.
- Cada campo se dividió en dos. En una mitad se cultivó el maíz genéticamente modificado (OGM), tratado con el poderoso herbicida nuevo, y en la otra mitad se cultivó el maíz tradicional tratado con un herbicida convencional.
- Se encontró aproximadamente el mismo número de insectos en el maíz OGM, tratado con el nuevo herbicida, que en el maíz tradicional, tratado con el herbicida convencional.

Pregunta 1

2109

¿Qué idea estaba tratando de poner a prueba Zabdiel Boylston?

Pregunta 2

2109

Enumera otras dos informaciones que necesitarías para determinar el grado de éxito del método de Boylston.

CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

En el estudio científico mencionado en el artículo, ¿cuáles son los factores que deliberadamente se han variado? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada uno de los factores siguientes

¿Se ha variado deliberadamente este factor en el estudio?	¿Sí o No?
El número de insectos del entorno.	Sí / No
Los tipos de herbicidas usados.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las dos son correctas: No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia Científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social

Área de aplicación: Medio Ambiente y Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

El maíz se plantó en 200 campos de todo el país. ¿Por qué los científicos realizaron el estudio en varios lugares?

Con el fin de que muchos agricultores probaran el nuevo maíz OGM.
Para observar cuánta cantidad de maíz OGM serían capaces de cultivar.
Para cubrir la mayor cantidad posible de terrenos con el maíz OGM.
Para incluir varias condiciones del cultivo del maíz.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Para incluir varias condiciones del cultivo del maíz.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia Científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio Ambiente y Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¡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 1.700, 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 1.771 y 1.772, 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 seis.

Pregunta 1

2 1 0 9

¿Qué idea estaba tratando de poner a prueba Zabdiel Boylston?

Pregunta 2

2 1 0 9

Enumera otras dos informaciones que necesitarías para determinar el grado de éxito del método de Boylston.

¡DETENGAN A ESE GERMEN!: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

¿Qué idea estaba tratando de poner a prueba Zabdiel Boylston?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas que hagan referencia a estas dos ideas:

- inocular a alguien con viruela le proporciona cierta inmunidad.
- al arañar la piel, la viruela pasa al flujo sanguíneo.

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas que hacen referencia a una sola de las dos ideas anteriores.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Enumera otras dos informaciones que necesitarías para determinar el grado de éxito del método de Boylston.

.....

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas que incluyen las dos informaciones siguientes:

- el índice de supervivencia sin el tratamiento de Boylston;
- si los pacientes estuvieron expuestos a la viruela al margen del tratamiento.

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas que hacen referencia solo a una de las dos ideas anteriores.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. / Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia Científica: Identificar cuestiones científicas/ Comprensión de la investigación científica.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

EL CHOCOLATE

Lee el siguiente resumen de un artículo del periódico Daily Mail del 30 de marzo de 1998 y responde a las preguntas que le siguen.

Un artículo de periódico contaba la historia de una estudiante de 22 años, llamada Jessica, que siguió una dieta basada en el chocolate. Pretendía mantenerse saludable, con un peso estable de 50 kilos, mientras comía 90 barritas de chocolate a la semana y prescindía del resto de la comida, con la excepción de una «comida normal» cada cinco días. Una experta en nutrición comentó:

“Estoy sorprendida de que alguien pueda vivir con una dieta como ésta. Las grasas le proporcionan la energía necesaria para vivir, pero no sigue una dieta equilibrada. En el chocolate existen algunos minerales y nutrientes, pero no obtiene las vitaminas suficientes. Más adelante, podría sufrir serios problemas de salud.”

Pregunta 1

2 1 0 9

En un libro en el que se habla de valores nutricionales se mencionan los siguientes datos acerca del chocolate, Supón que todos estos datos son aplicables al tipo de chocolate que come, frecuentemente, Jessica. También, considera que cada barrita de chocolate que come tiene un peso de 100 gramos.

Tabla 1
Contenido nutritivo de 100 g de chocolate

Proteínas	Grasas	Hidratos de Carbono	Minerales		Vitaminas			Energía Total
			Calcio	Hierro	A	B	C	
5 g	32 g	51 g	50 mg	4 mg	-	0,20 mg	-	2142 kJ

Según los datos de la tabla 100 gramos de chocolate contienen 32 gramos de grasas y proporcionan 2142 kJ de energía. La nutricionista afirmó: «Las grasas le proporcionan la energía para vivir...». Si alguien come 100 gramos de chocolate, ¿toda su energía (2142 kJ) procede de los 32 gramos de grasas? Explica tu respuesta utilizando los datos de la tabla.

.....

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

Los expertos en nutrición afirman que Jessica «... no obtiene las vitaminas suficientes». Una de esas vitaminas que no contiene el chocolate es la vitamina C. Quizás podría compensar esta carencia de vitamina C incluyendo algún alimento que contenga un alto porcentaje de vitamina C en «la comida normal que hace cada cinco días».

Aquí tienes una lista de tipos de alimentos,

1. Pescado.
2. Fruta.
3. Arroz.
4. Vegetales.

¿Qué dos tipos de alimentos, de los que aparecen en esta lista, recomendarías a Jessica para que pudiera compensar la carencia de vitamina C?

- A. 1 y 2
- B. 1 y 3
- C. 1 y 4
- D. 2 y 3
- E. 2 y 4
- F. 3 y 4

EL CHOCOLATE: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

En un libro en el que se habla de valores nutricionales se mencionan los siguientes datos acerca del chocolate, Supón que todos estos datos son aplicables al tipo de chocolate que come, frecuentemente, Jessica. También, considera que cada barrita de chocolate que come tiene un peso de 100 gramos.

Tabla 1
Contenido nutritivo de 100 g de chocolate

Proteínas	Grasas	Hidratos de Carbono	Minerales		Vitaminas			Energía Total
			Calcio	Hierro	A	B	C	
5 g	32 g	51 g	50 mg	4 mg	-	0,20 mg	-	2142 kJ

Según los datos de la tabla 100 gramos de chocolate contienen 32 gramos de grasas y proporcionan 2142 kJ de energía. La nutricionista afirmó: «Las grasas le proporcionan la energía para vivir...». Si alguien come 100 gramos de chocolate, ¿toda su energía (2142 kJ) procede de los 32 gramos de grasas? Explica tu respuesta utilizando los datos de la tabla.

Según los datos de la tabla 100 gramos de chocolate contienen 32 gramos de grasas y proporcionan 2142 kJ de energía. La nutricionista afirmó: «Las grasas le proporcionan la energía para vivir...». Si alguien come 100 gramos de chocolate, ¿toda su energía (2142 kJ) procede de los 32 gramos de grasas? Explica tu respuesta utilizando los datos de la tabla.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas que señalan “no” y explican qué parte de la energía procede de los hidratos de carbono, de las proteínas o de los hidratos de carbono junto con las proteínas.

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas que señalan “no” y explican qué parte de la energía procede de los hidratos de carbono, de las proteínas o de los hidratos de carbono junto con las proteínas y, también, de las vitaminas y/o los minerales.

Sin puntuación:

Código 0: Respuestas que

- Indican “sí”.
- Indican “no” sin explicación.
- Indican “no” con un comentario sin importancia.
- Indican “no” con la explicación de que, además, sólo los minerales y/o las vitaminas proporcionarán energía.
- Indican “no” explicando, además, que otros componentes del chocolate (sin precisarlos) aportarán energía.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Los expertos en nutrición afirman que Jessica «... no obtiene las vitaminas suficientes». Una de esas vitaminas que no contiene el chocolate es la vitamina C. Quizás podría compensar esta carencia de vitamina C incluyendo algún alimento que contenga un alto porcentaje de vitamina C en «la comida normal que hace cada cinco días».

Aquí tienes una lista de tipos de alimentos,

1. Pescado.
2. Fruta.
3. Arroz.
4. Vegetales.

¿Qué dos tipos de alimentos, de los que aparecen en esta lista, recomendarías a Jessica para que pudiera compensar la carencia de vitamina C?

- A. 1 y 2
- B. 1 y 3
- C. 1 y 4
- D. 2 y 3
- E. 2 y 4
- F. 3 y 4

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: E: 2 y 4.

Sin puntuación:

Código 0: Otras.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

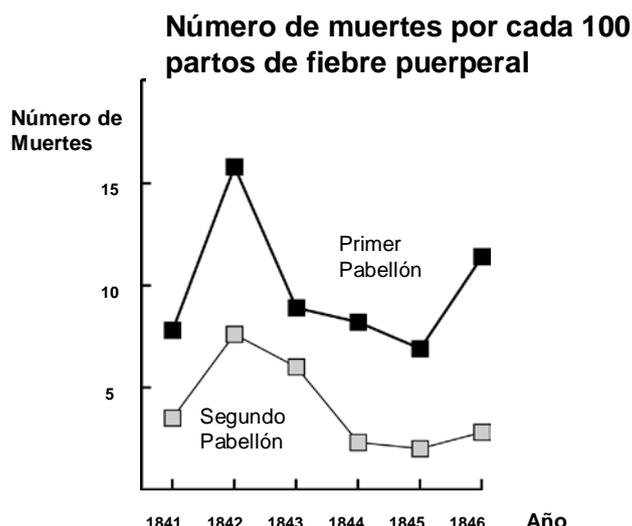
Tipo de respuesta: Elección múltiple.

EL DIARIO DE SEMMELWEIS

TEXTO 1

“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

21 11 12 13 01 02 03 04 99

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.

.....

.....

.....

.....

.....

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

1 0 9

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?

- 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

11 12 13 14 15 01 02 99

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.

.....
.....

Pregunta 4

1 0 9

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?

- 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.

EL DIARIO DE SEMMELWEIS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

21 11 12 13 01 02 03 04 99

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.

.....

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 21: Se refiere a la diferencia entre el número de muertes (por 100 alumbramientos), en ambos pabellones.

Ejemplos:

- Como en el primer pabellón hubo mayo índice de muertes de mujeres que en el segundo pabellón, obviamente este hecho muestra que las muertes no tuvieron que ver con los terremotos
- No murió mucha gente en el segundo pabellón, y un terremoto hubiera causado el mismo número de muertes en ambos pabellones
- Como en el segundo pabellón no fue tan fuerte, quizás hubo algo relacionado con el primer pabellón
- Es improbable que los terremotos causen fiebres ya que el número de muertes es muy diferente en los dos pabellones

Puntuación parcial:

Código 11: Se refiere al hecho que afirma que los terremotos no suceden con frecuencia

Ejemplo:

- Sería improbable que fueran causadas por terremotos ya que los terremotos no suceden continuamente

Código 12: Se refiere al hecho que afirma que los terremotos también influirían en la gente del exterior de los pabellones

Ejemplos:

- Si fuera por un terremoto, las mujeres de fuera del hospital también tendrían fiebre puerperal
- Si un terremoto fuera la causa, el mundo entero tendría fiebre puerperal cada vez que ocurriera un terremoto (no sólo en los pabellones 1 y 2)

Código 13: Se refiere al hecho por el que cuando existe un terremoto, los hombres no tienen fiebre puerperal

Ejemplos:

- Si un hombre estuviera en el hospital cuando sucede un terremoto, él no tendría la fiebre puerperal, por ello los terremotos no pueden ser la causa
- Por que las mujeres tienen esta fiebre y los hombres no

Sin puntuación:

Código 01: Sólo afirma que los terremotos no pueden causar la fiebre

Ejemplos:

- Un terremoto no puede enfermar a una persona
- Una pequeña sacudida no puede ser tan peligrosa

Código 02: Sólo afirma que la fiebre puede tener otra causa (correcta o incorrecta)

Ejemplos:

- Los terremotos no emiten gases peligrosos. Son causados por la interacción de las placas de la Tierra produciéndose pliegues y fallas
- Porque ellos no tienen nada que hacer y sólo es una superstición
- Un terremoto no tiene ninguna influencia en los embarazos. La razón era que los médicos no estaban suficientemente especializados

Código 03: Respuestas que son combinaciones de los Códigos 01 y 02

Ejemplos:

- La fiebre puerperal es improbable que sea causada por los terremotos así como muchas mujeres mueren después del parto sin ningún problema. La Ciencia nos dice que es una epidemia invisible la que mata a las madres
- La muerte es causada por bacterias y los terremotos no pueden influir en ellas

Código 04: Otras respuestas incorrectas

Ejemplos:

- Yo pienso que fue un gran terremoto que sacudió mucho
- En el 1843 las muertes descendieron en el pabellón 1 y menos en el pabellón 2
- Porque no sufrieron terremotos los pabellones ya que aún se mantienen (Nota: La afirmación que no hubo terremotos en ese momento no es correcta)

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Utilizar pruebas científicas.

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?

- 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.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A: Hacer que los estudiantes se lavaran después de las disecciones debería llevar a una reducción de los casos de fiebre puerperal.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

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.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 11: Se refiere a la muerte de las bacterias

Ejemplos:

- Porque con el calor muchas bacterias mueren
- Las bacterias no permanecen a altas temperaturas
- La bacterias serán “quemadas” a altas temperaturas
- La bacterias serán “cocidas” (*Nota: Aunque “quemadas” y “cocidas” no son términos científicos, pueden ser consideradas como respuestas correctas*)

Puntuación parcial:

Código 12: Se refiere a la muerte de microorganismos, gérmenes o virus

Ejemplos:

- Porque el calor mata a los pequeños organismos que causan enfermedades
- Es demasiado calor para que puedan vivir los gérmenes
-

Código 13: Se refiere al desplazamiento (no muerte) de las bacterias

Ejemplos:

- La bacterias se irían
- El número de bacterias decrecerá
- A alta temperatura echas las bacterias fuera

Código 14: Se refiere al desplazamiento (no muerte) de microorganismos, gérmenes o virus

Ejemplo:

- Porque no tendrás los gérmenes en tu cuerpo

Código 15: Se refiere a la esterilización de las sábanas

Ejemplo:

La sábanas serán esterilizadas

Sin puntuación:

Código 01: Se refiere a la eliminación de la enfermedad

Ejemplos:

- Porque el agua caliente acaba con cualquier enfermedad que se transmita por las sábanas
- La alta temperatura elimina la mayoría de las fiebres que se transmiten a través de las sábanas, dejando menos probabilidades al contagio.

Código 02: Otras respuestas incorrectas

Ejemplos:

- Así no se pondrán enfermos de resfriado
- Bien, cuando lavas algo se expulsan los gérmenes

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Pregunta 4

1 0 9

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?

- 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.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B: Las bacterias se vuelven resistentes a los antibióticos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

EL EJERCICIO FÍSICO

El ejercicio físico practicado con regularidad, pero con moderación, es bueno para la salud.



Pregunta 1

1 0 9

¿Cuáles son los beneficios del ejercicio físico practicado con regularidad? Marca con un círculo la respuesta *Sí* o *No* para cada afirmación.

¿Es lo siguiente un beneficio del ejercicio físico practicado con regularidad?	¿Sí o No?
El ejercicio físico ayuda a prevenir las enfermedades del corazón y los problemas circulatorios.	Sí / No
El ejercicio físico hace que tengas una dieta saludable.	Sí / No
El ejercicio físico ayuda a prevenir la obesidad.	Sí / No

Pregunta 2

1 0 9

¿Qué sucede cuando se ejercitan los músculos? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada afirmación.

¿Sucede esto cuando se ejercitan los músculos?	¿Sí o No?
Los músculos reciben un mayor flujo de sangre.	Sí / No
Se forma grasa en los músculos.	Sí / No

Pregunta 3

11 12 01 99

¿Por qué respiras más fuerte cuando haces ejercicio físico que cuando tu cuerpo está en reposo?

.....

.....

.....

EL EJERCICIO FÍSICO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Cuáles son los beneficios del ejercicio físico practicado con regularidad? Marca con un círculo la respuesta *Sí* o *No* para cada afirmación.

¿Es lo siguiente un beneficio del ejercicio físico practicado con regularidad?	¿Sí o No?
El ejercicio físico ayuda a prevenir las enfermedades del corazón y los problemas circulatorios.	Sí / No
El ejercicio físico hace que tengas una dieta saludable.	Sí / No
El ejercicio físico ayuda a prevenir la obesidad.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las tres respuestas son correctas: Sí, No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

¿Qué sucede cuando se ejercitan los músculos? Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada afirmación.

¿Sucede esto cuando se ejercitan los músculos?	¿Sí o No?
Los músculos reciben un mayor flujo de sangre.	Sí / No
Se forma grasa en los músculos.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las dos respuestas son correctas: Sí, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

¿Por qué respiras más fuerte cuando haces ejercicio físico que cuando tu cuerpo está en reposo?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 11: Para disminuir la cantidad de dióxido de carbono, que ha «aumentado», Y para suministrar «más» oxígeno al cuerpo. *[No debe aceptarse aire por dióxido de carbono u oxígeno].*

- Cuando haces ejercicio necesitas más oxígeno y produces más dióxido de carbono. La respiración sirve para esto.
- Respirar más rápido permite que entre más oxígeno en la sangre y que se elimine más dióxido de carbono.

Código 12: Para disminuir la cantidad de dióxido de carbono del cuerpo, que ha «aumentado» O para aportar «más» oxígeno al cuerpo pero no ambas. *[No debe aceptarse aire por dióxido de carbono u oxígeno].*

- Porque debemos deshacernos del dióxido de carbono que se forma.
- Porque los músculos necesitan oxígeno. *[Implica que el cuerpo necesita más oxígeno cuando se hace ejercicio (utilizando los músculos)].*
- Porque el ejercicio físico consume oxígeno.
- Se respira más fuerte porque llega más oxígeno a los pulmones. *[Está mal expresado, pero reconoce que hay una mayor aportación de oxígeno].*
- Como se utiliza bastante energía, el cuerpo necesita el doble o el triple de aire y también necesita eliminar el dióxido de carbono. *[El Código 12 se asigna por la segunda frase, la cual implica que el cuerpo debe eliminar más dióxido de carbono de lo normal. La primera frase no contradice a la segunda, pero sola, recibiría el Código 01].*

Sin puntuación:

Código 01: Otras respuestas.

- Para que entre más aire en los pulmones.
- Porque los músculos consumen más energía. *[No es suficientemente precisa].*
- Porque el corazón late más rápido.
- Porque el cuerpo necesita oxígeno. *[No se refiere a la necesidad de más oxígeno].*

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento Científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia Científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

EL MAÍZ

Lee el siguiente artículo de periódico

Un holandés usa el maíz como combustible

En la estufa de Auke Ferwerda arden suavemente unos cuantos troncos con pequeñas llamas. Ferwerda coge un puñado de maíz de una bolsa de papel próxima a la estufa y lo arroja a las llamas. Inmediatamente el fuego se aviva con fuerza. “Mira esto,” dice Ferwerda, “la ventana de la estufa está limpia y transparente. La combustión es completa.” Ferwerda habla sobre la utilización del maíz como combustible y como pienso para el ganado. En su opinión, esta doble utilización es el futuro.

Ferwerda 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 Ferwerda, la venta del maíz como combustible en lugar de como pienso podría ser mucho más rentable para los granjeros.

Ferwerda está convencido de que, a largo plazo, el maíz se utilizará como combustible de forma generalizada. Ferwerda imagina como sería cosechar, almacenar, secar y embalar el grano en sacos para su venta posterior.

Actualmente, Ferwerda investiga si podría utilizarse como combustible la totalidad de la planta de maíz, pero esta investigación aún no ha concluido.

Lo que Ferwerda también debe tener en cuenta es toda la atención

que se está dedicando al dióxido de carbono. Se considera que el dióxido de carbono es la causa principal del aumento del efecto invernadero. Se dice que el aumento del efecto invernadero es la causa del aumento de la temperatura media de la atmósfera terrestre.

Sin embargo, desde el punto de vista de Ferwerda no existe ningún problema con el dióxido de carbono. Al contrario, él argumenta que las plantas lo absorben y lo convierten en oxígeno para los seres humanos.

Sin embargo, los planes de Ferwerda pueden entrar en conflicto con los del gobierno, que actualmente está tratando de reducir la emisión de dióxido de carbono. Ferwerda afirma: “Hay muchos científicos que dicen que el dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero.”

Pregunta 1

109

En ciencia se distingue entre lo que son las observaciones y las conclusiones.

La tabla siguiente presenta dos afirmaciones de Ferwerda relacionadas con su estufa.

Lee estas afirmaciones y marca con un círculo, para cada una de ellas, si es una *Observación* o una *Conclusión*.

Afirmación	¿Observación o Conclusión?
La ventana de la estufa está limpia y transparente.	Observación / Conclusión
La combustión es completa.	Observación / Conclusión

Pregunta 2

109

Ferwerda compara el uso del maíz que se quema como combustible con el maíz que se usa como pienso.

La primera columna de la siguiente tabla contiene una lista de procesos que tienen lugar cuando se quema maíz.

¿Tienen lugar también estos procesos cuando el maíz actúa como combustible en un cuerpo animal?

Marca con un círculo, para cada uno de ellos, *Sí* o *No*.

Quando se quema maíz:	¿Tienen lugar también estos procesos cuando el maíz actúa como combustible en un cuerpo animal?
El oxígeno se consume.	Sí / No
Se produce dióxido de carbono.	Sí / No
Se produce energía.	Sí / No

Pregunta 3

109

Ferwerda imagina como sería en el futuro “cosechar, almacenar, secar y embalar el grano en sacos para su venta posterior.”

Si Ferwerda tuviera que hacer todas estas cosas, ¿cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones serían verdaderas?

Marca con un círculo, para cada una de ellas, *Verdadero* o *Falso*.

Afirmación	¿Verdad?
Un kg de grano de maíz embalado contiene menor cantidad de agua que un kg de grano recién cosechado.	Verdadero / Falso
Un kg de grano de maíz embalado contiene menor cantidad de material combustible que un kg de grano recién cosechado.	Verdadero / Falso

Pregunta 4

109

El artículo dice: “Actualmente, Ferwerda investiga si podría utilizarse como combustible la totalidad de la planta de maíz, pero esta investigación aún no ha concluido”.

¿Cuál o cuáles de las siguientes preguntas se podrían responder con una investigación científica?

Marca con un círculo, para cada una de ellas, *Sí* o *No*.

Pregunta	¿Se podría responder con una investigación científica?
¿Qué sustancias se forman al quemarse la totalidad de la planta de maíz?	Sí / No
¿Cuánto calor se desprende en la estufa de Ferwerda al quemarse la totalidad de la planta de maíz seca?	Sí / No

Pregunta 5

019

En el artículo se describe una transformación del dióxido de carbono: “[...] las plantas lo absorben y lo convierten en oxígeno [...]”.

Además del dióxido de carbono y del oxígeno, existen otras sustancias implicadas en esta transformación. Dicha transformación podría representarse de la siguiente manera:

Dióxido de carbono + agua → oxígeno +

Escribe en el espacio en blanco el nombre de la sustancia que falta.

Pregunta 6

109

Supón que Jorge escribe la siguiente réplica al artículo anterior. Además, quiere enviarla al director del periódico.

“Leo sobre el temor del Sr. Ferwerda a las posibles objeciones gubernamentales sobre la emisión de dióxido de carbono procedente de las estufas que funcionen con maíz.

Pienso que este temor es infundado. El gobierno debería estar contento con una iniciativa como la del Sr. Ferwerda.

Desde el punto de vista medioambiental, el uso del carbón o del gas natural como combustibles es peor, en términos de concentración de dióxido de carbono en el aire, que el uso del maíz como combustible.

A diferencia del carbón o el gas natural, el maíz es un recurso renovable. La cantidad de dióxido de carbono emitido en la combustión de las plantas de maíz será igual a la cantidad de dióxido de carbono previamente absorbida por dichas plantas durante su crecimiento.

De modo que, ¡esperemos que el gobierno sea inteligente y aplauda los planes de Ferwerda!”

Antes de enviar este artículo al director del periódico, Jorge quiere un título apropiado para el mismo.

De las siguientes frases, ¿cuál es el mejor título para el artículo de Jorge?

- A El maíz arde mejor que el carbón o el gas natural.
- B El dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero.
- C El maíz absorbe más dióxido de carbono que el carbón o el gas natural.
- D El crecimiento y la combustión del maíz no aumentan los niveles de dióxido de carbono en el aire.

Al final del artículo, Ferwerda se refiere a los científicos que dicen que el dióxido de carbono no constituye la causa principal del efecto invernadero.

Carolina encuentra la siguiente tabla en la que se muestra el efecto invernadero relativo causado por los cuatro gases principales:

Efecto invernadero relativo por molécula de gas			
Dióxido de carbono	Metano	Óxido nitroso	Clorofluorocarbonos
1	30	160	17.000

Sólo con esta tabla, Carolina no puede determinar qué gas constituye la causa principal del efecto invernadero. Estos datos deben ser comparados con otros datos para que Carolina deduzca qué gas constituye la causa principal del aumento del efecto invernadero.

¿Qué otros datos debe conseguir Carolina?

- A Datos sobre el origen de los cuatro gases.
- B Datos sobre la absorción que realizan las plantas de los cuatro gases.
- C Datos sobre el tamaño de cada una de las cuatro moléculas.
- D Datos sobre la cantidad de cada uno de los cuatro gases en la atmósfera.

EL MAÍZ: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

En ciencia se distingue entre lo que son las observaciones y las conclusiones.

La tabla siguiente presenta dos afirmaciones de Ferwerda relacionadas con su estufa.

Lee estas afirmaciones y marca con un círculo, para cada una de ellas, si es una *Observación* o una *Conclusión*.

Afirmación	¿Observación o Conclusión?
La ventana de la estufa está limpia y transparente.	Observación / Conclusión
La combustión es completa.	Observación / Conclusión

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Observación, Conclusión; en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Ferwerda compara el uso del maíz que se quema como combustible con el maíz que se usa como pienso.

La primera columna de la siguiente tabla contiene una lista de procesos que tienen lugar cuando se quema maíz.

¿Tienen lugar también estos procesos cuando el maíz actúa como combustible en un cuerpo animal?

Marca con un círculo, para cada uno de ellos, *Sí* o *No*.

Cuando se quema maíz:	¿Tienen lugar también estos procesos cuando el maíz actúa como combustible en un cuerpo animal?
El oxígeno se consume.	Sí / No
Se produce dióxido de carbono.	Sí / No
Se produce energía.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Sí, Sí, Sí.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 3

1 0 9

Ferwerda imagina como sería en el futuro “cosechar, almacenar, secar y embalar el grano en sacos para su venta posterior.”

Si Ferwerda tuviera que hacer todas estas cosas, ¿cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones serían verdaderas?

Marca con un círculo, para cada una de ellas, *Verdadero* o *Falso*.

Afirmación	¿Verdad?
Un kg de grano de maíz embalado contiene menor cantidad de agua que un kg de grano recién cosechado.	Verdadero / Falso
Un kg de grano de maíz embalado contiene menor cantidad de material combustible que un kg de grano recién cosechado.	Verdadero / Falso

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Verdadero y Falso; en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 4

1 0 9

El artículo dice: “Actualmente, Ferwerda investiga si podría utilizarse como combustible la totalidad de la planta de maíz, pero esta investigación aún no ha concluido”.

¿Cuál o cuáles de las siguientes preguntas se podrían responder con una investigación científica?

Marca con un círculo, para cada una de ellas, *Sí* o *No*.

Pregunta	¿Se podría responder con una investigación científica?
¿Qué sustancias se forman al quemarse la totalidad de la planta de maíz?	Sí / No
¿Cuánto calor se desprende en la estufa de Ferwerda al quemarse la totalidad de la planta de maíz seca?	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Sí, Sí.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 5

1 0 9

En el artículo se describe una transformación del dióxido de carbono: “[...] las plantas lo absorben y lo convierten en oxígeno [...]”.

Además del dióxido de carbono y del oxígeno, existen otras sustancias implicadas en esta transformación. Dicha transformación podría representarse de la siguiente manera:

Dióxido de carbono + agua → oxígeno +

Escribe en el espacio en blanco el nombre de la sustancia que falta.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Cualquiera de las siguientes palabras:

- glucosa
- azúcar/es
- hidrato/s de carbono
- sacárido/s
- almidón

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida breve.

Pregunta 6

1 0 9

Supón que Jorge escribe la siguiente réplica al artículo anterior. Además, quiere enviarla al director del periódico.

“Leo sobre el temor del Sr. Ferwerda a las posibles objeciones gubernamentales sobre la emisión de dióxido de carbono procedente de las estufas que funcionen con maíz.

Pienso que este temor es infundado. El gobierno debería estar contento con una iniciativa como la del Sr. Ferwerda.

Desde el punto de vista medioambiental, el uso del carbón o del gas natural como combustibles es peor, en términos de concentración de dióxido de carbono en el aire, que el uso del maíz como combustible.

A diferencia del carbón o el gas natural, el maíz es un recurso renovable. La cantidad de dióxido de carbono emitido en la combustión de las plantas de maíz será igual a la cantidad de dióxido de carbono previamente absorbida por dichas plantas durante su crecimiento.

De modo que, ¡esperemos que el gobierno sea inteligente y aplauda los planes de Ferwerda!”

Antes de enviar este artículo al director del periódico, Jorge quiere un título apropiado para el mismo.

De las siguientes frases, ¿cuál es el mejor título para el artículo de Jorge?

- A El maíz arde mejor que el carbón o el gas natural.
- B El dióxido de carbono no es la causa principal del efecto invernadero.
- C El maíz absorbe más dióxido de carbono que el carbón o el gas natural.
- D El crecimiento y la combustión del maíz no aumentan los niveles de dióxido de carbono en el aire.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. El crecimiento y la combustión del maíz no aumentan los niveles de dióxido de carbono en el aire.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto o marco: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de pregunta: Elección múltiple.

Pregunta 1

Al final del artículo, Ferwerda se refiere a los científicos que dicen que el dióxido de carbono no constituye la causa principal del efecto invernadero.

Carolina encuentra la siguiente tabla en la que se muestra el efecto invernadero relativo causado por los cuatro gases principales:

Efecto invernadero relativo por molécula de gas			
Dióxido de carbono	Metano	Óxido nitroso	Clorofluorocarbonos
1	30	160	17.000

Sólo con esta tabla, Carolina no puede determinar qué gas constituye la causa principal del efecto invernadero. Estos datos deben ser comparados con otros datos para que Carolina deduzca qué gas constituye la causa principal del aumento del efecto invernadero.

¿Qué otros datos debe conseguir Carolina?

- A Datos sobre el origen de los cuatro gases.
- B Datos sobre la absorción que realizan las plantas de los cuatro gases.
- C Datos sobre el tamaño de cada una de las cuatro moléculas.
- D Datos sobre la cantidad de cada uno de los cuatro gases en la atmósfera.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. Datos sobre la cantidad de cada uno de los cuatro gases en la atmósfera.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

EL VIRUS DE LA VIRUELA DEL RATÓN

Hay muchos tipos de virus de la viruela que provocan esta enfermedad en los animales. Por regla general, cada tipo de virus sólo infecta a una especie animal. Una revista ha publicado que un científico ha utilizado la ingeniería genética para modificar el ADN del virus de la viruela del ratón. El virus modificado mata a todos los ratones que infecta.

El científico explica que es necesario investigar modificando los virus para controlar a los animales que dañan los alimentos. Los que se oponen a este tipo de investigación dicen que los virus podrían escapar del laboratorio e infectar a otros animales. También les preocupa que un virus de la viruela modificado para una especie pudiera infectar a otras especies, en particular a la humana. Hay un virus de la viruela en particular que infecta a los humanos.

El virus de la viruela humano mata a la mayoría de las personas a las que infecta. Aunque se piensa que esta enfermedad ha sido eliminada de la población, muestras de este virus de la viruela humano se guardan en diferentes laboratorios del mundo.

Pregunta 1

109

Los que se oponen han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies distintas al ratón. ¿Cuál de las siguientes razones es la **mejor** explicación de este temor?

- A Los genes del virus de la viruela humana y los genes del virus de la viruela del ratón modificado son iguales.
- B Una mutación en el ADN del virus de la viruela del ratón puede dar lugar a que el virus infecte a otros animales.
- C Una mutación podría hacer que el ADN del virus de la viruela del ratón fuera igual al virus de la viruela humana.
- D El número de genes en el virus de la viruela del ratón es el mismo que el de otros virus de la viruela.

Pregunta 2

109

A uno de los que se oponen a este tipo de investigación le preocupaba que el virus de la viruela del ratón modificado pudiera escapar del laboratorio. Este virus podría provocar la extinción de algunas especies de ratones.

Si algunas especies de ratones se extinguieran, ¿son posibles las siguientes consecuencias? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

Si algunas especies de ratón se extinguieran, ¿es posible esta consecuencia?	¿Sí o No?
Algunas cadenas alimentarias quedarían afectadas.	Sí / No
Los gatos domésticos morirían por falta de comida.	Sí / No
Los animales pequeños, diferentes a los ratones, tendrían que enfrentarse a un mayor número de ataques de los depredadores.	Sí / No
Temporalmente, aumentaría el número de plantas cuyas semillas sirven de alimento para los ratones.	Sí / No

Pregunta 3

109

Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones.

Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Debería contestarse esta pregunta antes poner el virus en circulación?	¿Sí o No?
¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?	Sí / No
¿Cuánto tardará el ratón en desarrollar inmunidad al virus?	Sí / No
¿Qué otro tipo de enfermedades infectan al ratón?	Sí / No
¿Podría el virus afectar a otras especies de animales?	Sí / No

EL VIRUS DE LA VIRUELA DEL RATÓN: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Los que se oponen han manifestado su temor ante la posibilidad de que el virus de la viruela del ratón pueda infectar a otras especies distintas al ratón. ¿Cuál de las siguientes razones es la **mejor** explicación de este temor?

- A Los genes del virus de la viruela humana y los genes del virus de la viruela del ratón modificado son iguales.
- B Una mutación en el ADN del virus de la viruela del ratón puede dar lugar a que el virus infecte a otros animales.
- C Una mutación podría hacer que el ADN del virus de la viruela del ratón fuera igual al virus de la viruela humana.
- D El número de genes en el virus de la viruela del ratón es el mismo que el de otros virus de la viruela.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. Una mutación en el ADN del virus de la viruela del ratón puede permitir que el virus infecte a otros animales.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Seres vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

A uno de los que se oponen a este tipo de investigación le preocupaba que el virus de la viruela del ratón modificado pudiera escapar del laboratorio. Este virus podría provocar la extinción de algunas especies de ratones.

Si algunas especies de ratones se extinguieran, ¿son posibles las siguientes consecuencias? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

Si algunas especies de ratón se extinguieran, ¿es posible esta consecuencia?	¿Sí o No?
Algunas cadenas alimentarias quedarían afectadas.	Sí / No
Los gatos domésticos morirían por falta de comida.	Sí / No
Los animales pequeños, diferentes a los ratones, tendrían que enfrentarse a un mayor número de ataques de los depredadores.	Sí / No
Temporalmente, aumentaría el número de plantas cuyas semillas sirven de alimento para los ratones.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro correctas: Sí, No, Sí, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Seres vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Una empresa trata de desarrollar un virus que vuelva a los ratones estériles. Un virus como este serviría para controlar el número de ratones.

Supón que la empresa tiene éxito. ¿Se debería investigar la respuesta a las siguientes preguntas antes de poner el virus en circulación? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Debería contestarse esta pregunta antes poner el virus en circulación?	¿Sí o No?
¿Cuál es el mejor método para propagar el virus?	Sí / No
¿Cuánto tardará el ratón en desarrollar inmunidad al virus?	Sí / No
¿Qué otro tipo de enfermedades infectan al ratón?	Sí / No
¿Podría el virus afectar a otras especies de animales?	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro correctas: Sí, Sí, No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

ESTUDIO SOBRE LA LECHE EN LA ESCUELA

En 1930 se llevó a cabo un estudio a gran escala en los colegios de una región de Escocia. Durante cuatro meses se suministró leche gratis a algunos alumnos y a otros no. Los directores de cada centro fueron los encargados de decidir qué alumnos recibirían leche. Esto es lo que sucedió:

- 5.000 colegiales recibieron una determinada cantidad de leche sin pasteurizar por cada día de colegio;
- otros 5.000 colegiales recibieron la misma cantidad de leche pasteurizada;
- 10.000 colegiales no recibieron ningún tipo de leche.

Tanto al principio como a la conclusión del estudio se pesó y se midió a los 20.000 colegiales participantes.

Pregunta 1

109

¿Es probable que alguna de estas preguntas formara parte del cuestionario de investigación del estudio? Rodea «Sí» o «No» con un círculo para cada una de las preguntas.

¿Es probable que esta fuera una de las preguntas del cuestionario de investigación del estudio?	¿Sí o No?
¿Qué hay que hacer para pasteurizar leche?	Sí / No
¿Qué efecto tiene en los colegiales beber un complemento adicional de leche?	Sí / No
¿Qué efecto tiene la pasteurización de la leche en el crecimiento de los colegiales?	Sí / No
¿Qué efecto tiene sobre la salud de los escolares el que vivan en una u otra región de Escocia?	Sí / No

Por término medio, los colegiales a los que se suministró leche durante la realización del estudio ganaron más estatura y más peso que los que no recibieron leche.

Así pues, una de las posibles conclusiones del estudio es que los colegiales que bebieron mucha leche crecieron más rápidamente que los que no bebieron mucha leche.

Indica un supuesto que habría que hacer sobre los grupos de colegiales que tomaron parte en el estudio para poder fiarse de esta conclusión.

.....

.....

ESTUDIO SOBRE LA LECHE EN LA ESCUELA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1
9

1 0

¿Es probable que alguna de estas preguntas formara parte del cuestionario de investigación del estudio? Rodea «Sí» o «No» con un círculo para cada una de las preguntas.

¿Es probable que esta fuera una de las preguntas del cuestionario de investigación del estudio?	¿Sí o No?
¿Qué hay que hacer para pasteurizar leche?	Sí / No
¿Qué efecto tiene en los colegiales beber un complemento adicional de leche?	Sí / No
¿Qué efecto tiene la pasteurización de la leche en el crecimiento de los colegiales?	Sí / No
¿Qué efecto tiene sobre la salud de los escolares el que vivan en una u otra región de Escocia?	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro respuestas son correctas: No, Si, Si, No en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Pregunta 2

1 0

9

Por término medio, los colegiales a los que se suministró leche durante la realización del estudio ganaron más estatura y más peso que los que no recibieron leche.

Así pues, una de las posibles conclusiones del estudio es que los colegiales que bebieron mucha leche crecieron más rápidamente que los que no bebieron mucha leche.

Indica un supuesto que habría que hacer sobre los grupos de colegiales que tomaron parte en el estudio para poder fiarse de esta conclusión.

.....
.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Señala un supuesto adecuado que indica que los tres grupos de alumnos no difieren entre sí.

- Los alumnos fueron elegidos al azar.
- El tipo de alimentación de los alumnos era parecido.
- El peso y estatura iniciales eran similares.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

FUMAR TABACO

El tabaco se fuma en forma de cigarrillos, puros o en pipa. Ciertas investigaciones científicas han demostrado que las enfermedades relacionadas con el tabaco matan cada día a unas 13.500 personas en el mundo. Se predice que, para 2020, las enfermedades relacionadas con el tabaco originarán el 12 % del total de muertes.

El humo del tabaco contiene sustancias nocivas. Las sustancias más perjudiciales son el alquitrán, la nicotina y el monóxido de carbono.

Pregunta 1

109

El humo del tabaco se inhala en los pulmones. El alquitrán del humo se deposita en los pulmones y les impide funcionar de forma adecuada.

¿Cuál de las siguientes funciones es propia del pulmón?

- A Bombear sangre oxigenada a todas las partes del cuerpo.
- B Transferir el oxígeno del aire que respiras a la sangre.
- C Purificar la sangre reduciendo a cero su contenido en dióxido de carbono.
- D Transformar las moléculas de dióxido de carbono en moléculas de oxígeno.

Pregunta 2

109

Fumar tabaco aumenta el riesgo de padecer cáncer de pulmón y otras enfermedades.

¿Aumenta el riesgo de padecer las siguientes enfermedades por fumar tabaco? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Fumar aumenta el riesgo de padecer esta enfermedad?	¿Sí o No?
Bronquitis	Sí / No
VIH / SIDA	Sí / No
Enfermedad cardiaca	Sí / No
Varicela	Sí / No

Pregunta 3

109

Algunas personas usan parches de nicotina para dejar de fumar. Los parches se pegan a la piel y liberan nicotina a la sangre. Esto ayuda a reducir la ansiedad y eliminar los síntomas de abstinencia cuando la gente deja de fumar.

Para estudiar la efectividad de los parches de nicotina, se escoge al azar a un grupo de 100 fumadores que quieren dejar de fumar. Este grupo será sometido a estudio durante seis meses. La efectividad de los parches de nicotina se determinará contando el número de personas que no han conseguido dejar de fumar al final del estudio.

Entre los siguientes, ¿cuál es el **mejor** diseño experimental?

- A Poner parches a todas las personas del grupo.
- B Poner parches a todo el grupo excepto a una persona que tratará de dejar de fumar sin parches.
- C Cada persona elige si quiere llevar parche o no para dejar de fumar.
- D Se escoge al azar a una mitad del grupo que llevará parches, y la otra mitad no los llevará.

Para persuadir a la gente de que deje de fumar se emplean varios métodos.

Las formas siguientes de luchar contra el tabaco, ¿se basan en la **tecnología**? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Se basa en la tecnología este método para dejar de fumar?	¿Sí o No?
Aumentar el precio de los cigarrillos.	Sí / No
Fabricar parches de nicotina que ayuden a la gente a abandonar los cigarrillos.	Sí / No
Prohibir fumar en las zonas públicas.	Sí / No
Ofrecer orientación a las personas que están tratando de dejarlo.	Sí / No
Desarrollar una pastilla sin nicotina que ayude a la gente a dejar de fumar.	Sí / No

FUMAR TABACO EN LA ESCUELA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

El humo del tabaco se inhala en los pulmones. El alquitrán del humo se deposita en los pulmones y les impide funcionar de forma adecuada.

¿Cuál de las siguientes funciones es propia del pulmón?

- A Bombear sangre oxigenada a todas las partes del cuerpo.
- B Transferir el oxígeno del aire que respiras a la sangre.
- C Purificar la sangre reduciendo a cero su contenido en dióxido de carbono.
- D Transformar las moléculas de dióxido de carbono en moléculas de oxígeno.

Puntuación máxima:

Código1: B. Transferir el oxígeno del aire que respiras a la sangre.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Fumar tabaco aumenta el riesgo de padecer cáncer de pulmón y otras enfermedades.

¿Aumenta el riesgo de padecer las siguientes enfermedades por fumar tabaco? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Fumar aumenta el riesgo de padecer esta enfermedad?	¿Sí o No?
Bronquitis	Sí / No
VIH / SIDA	Sí / No
Enfermedad cardiaca	Sí / No
Varicela	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro son correctas: Sí, No, Sí, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja

Algunas personas usan parches de nicotina para dejar de fumar. Los parches se pegan a la piel y liberan nicotina a la sangre. Esto ayuda a reducir la ansiedad y eliminar los síntomas de abstinencia cuando la gente deja de fumar.

Para estudiar la efectividad de los parches de nicotina, se escoge al azar a un grupo de 100 fumadores que quieren dejar de fumar. Este grupo será sometido a estudio durante seis meses. La efectividad de los parches de nicotina se determinará contando el número de personas que no han conseguido dejar de fumar al final del estudio.

Entre los siguientes, ¿cuál es el **mejor** diseño experimental?

- A Poner parches a todas las personas del grupo.
- B Poner parches a todo el grupo excepto a una persona que tratará de dejar de fumar sin parches.
- C Cada persona elige si quiere llevar parche o no para dejar de fumar.
- D Se escoge al azar a una mitad del grupo que llevará parches, y la otra mitad no los llevará.
- E Se escoge al azar a una mitad del grupo que llevará parches, y la otra mitad no los llevará.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. Se escoge al azar a una mitad del grupo que llevará parches y, la otra mitad no los llevará.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Para persuadir a la gente de que deje de fumar se emplean varios métodos.

Las formas siguientes de luchar contra el tabaco, ¿se basan en la **tecnología**? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Se basa en la tecnología este método para dejar de fumar?	¿Sí o No?
Aumentar el precio de los cigarrillos.	Sí / No
Fabricar parches de nicotina que ayuden a la gente a abandonar los cigarrillos.	Sí / No
Prohibir fumar en las zonas públicas.	Sí / No
Ofrecer orientación a las personas que están tratando de dejarlo.	Sí / No
Desarrollar una pastilla sin nicotina que ayude a la gente a dejar de fumar.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cinco son correctas: No, Sí, No, No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Puntuación máxima:

Código 1: Las cinco son correctas: No, Sí, No, No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas tecnológicos. Biología

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

LA BIODIVERSIDAD

Lee este artículo del periódico y contesta a las siguientes preguntas

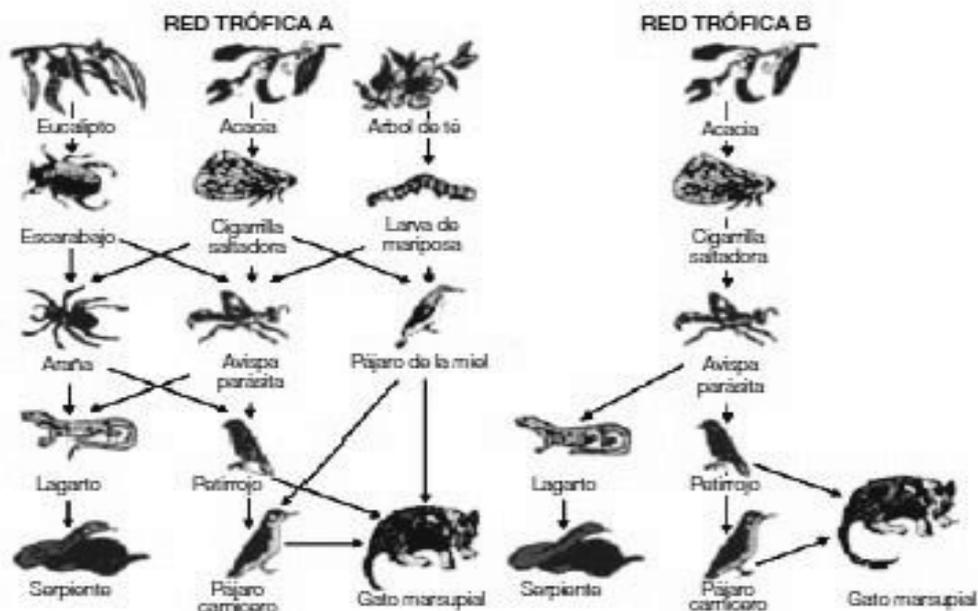
LA BIODIVERSIDAD ES LA CLAVE PARA LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Un ecosistema que mantiene una biodiversidad alta (es decir, una amplia variedad de seres vivos) se adapta con mayor probabilidad a los cambios medioambientales causados por el hombre que tenga poca biodiversidad.

Consideremos las dos redes tróficas representadas en el diagrama. Las flechas van desde el organismo que es comido hasta el que se lo come. Estas redes tróficas son muy simples en comparación con las redes tróficas de los ecosistemas reales, pero aun así reflejan una diferencia entre los ecosistemas más diversos y los menos diversos.

La red trófica B representa una situación con biodiversidad muy baja, donde en algunos niveles el flujo de alimento incluye sólo un tipo de organismo. La red trófica A representa un ecosistema más diverso y, por lo tanto, con más alternativas en los flujos de alimento.

En general, la pérdida de biodiversidad debería ser considerada en serio, no sólo porque los organismos que se están extinguiendo representan una gran pérdida tanto por razones éticas como utilitarias (beneficios útiles), sino también porque los organismos que sobrevivan serán más vulnerables a la extinción en el futuro.



Fuente: Adaptación de Steve Malcolm: «Biodiversity is the key to managing environments», The Age, 16 de agosto de 1994.

Pregunta 1

109

En el artículo se dice que “La red trófica A representa un ecosistema más diverso y, por lo tanto, con más alternativas en los flujos de alimento”.

Observa la RED TRÓFICA A Sólo dos animales de esta red trófica tienen tres fuentes directas de alimentación ¿Qué animales son?

- A El gato marsupial y la avispa parásita.
- B El gato marsupial y el cuervo.
- C La avispa parásita y la cigarrilla saltadora.
- D La avispa parásita y la araña
- E El gato marsupial y el pájaro de la miel

Pregunta 2

109

Las redes tróficas A y B se encuentran en lugares diferentes. Supón que las cigarrillas saltadoras se extinguieron en ambos lugares. ¿Cuál de las siguientes sería la mejor predicción y explicación del efecto que tendría este hecho en las redes tróficas?

- A El efecto sería mayor en la red trófica A porque la avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red A.
- B El efecto sería mayor en la red trófica A porque la avispa parásita tiene varias fuentes de comida en la red A
- C El efecto sería mayor en la red trófica B porque la avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red B.
- D El efecto sería mayor en la red trófica B porque la avispa parásita tiene varias fuentes de comida en la red B.

LA BIODIVERSIDAD: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

En el artículo se dice que “La red trófica A representa un ecosistema más diverso y, por lo tanto, con más alternativas en los flujos de alimento”.

Observa la RED TRÓFICA A Sólo dos animales de esta red trófica tienen tres fuentes directas de alimentación ¿Qué animales son?

- A El gato marsupial y la avispa parásita.
- B El gato marsupial y el cuervo.
- C La avispa parásita y la cigarrilla saltadora.
- D La avispa parásita y la araña
- E El gato marsupial y el pájaro de la miel

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A: El gato marsupial y la avispa parásita.

Sin puntuación:

Código 0: Otras.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Las redes tróficas A y B se encuentran en lugares diferentes. Supón que las cigarrillas saltadoras se extinguieron en ambos lugares. ¿Cuál de las siguientes sería la mejor predicción y explicación del efecto que tendría este hecho en las redes tróficas?

- A El efecto sería mayor en la red trófica A porque la avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red A.
- B El efecto sería mayor en la red trófica A porque la avispa parásita tiene varias fuentes de comida en la red A
- C El efecto sería mayor en la red trófica B porque la avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red B.
- D El efecto sería mayor en la red trófica B porque la avispa parásita tiene varias fuentes de comida en la red B.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C: El efecto sería mayor en la red trófica B porque la avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red B.

Sin puntuación:

Código 0: Otras.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

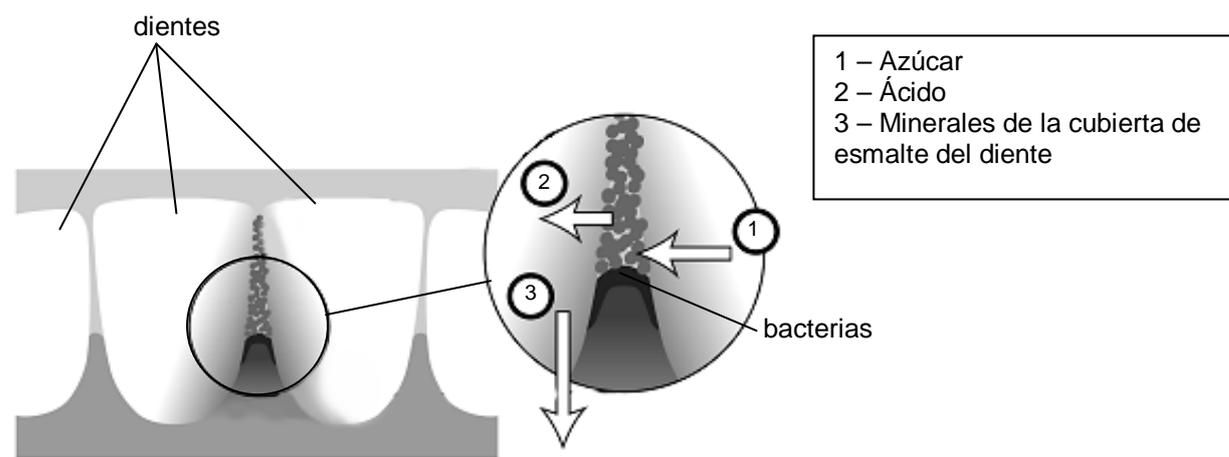
Tipo de respuesta: Elección múltiple.

LA CARIES DENTAL

Las bacterias que viven en nuestra boca provocan caries dental. La caries ha sido un problema desde el año 1700, cuando el azúcar se hizo accesible, gracias al desarrollo de la industria de la caña de azúcar.

Hoy en día sabemos mucho sobre la caries. Por ejemplo:

- Las bacterias que provocan la caries se alimentan de azúcar.
- El azúcar se transforma en ácido.
- El ácido daña la superficie de los dientes.
- El cepillado de los dientes ayuda a prevenir la caries.



Pregunta 1

109

¿Cuál es el papel de las bacterias en la aparición de la caries dental?

- A Las bacterias producen esmalte.
- B Las bacterias producen azúcar.
- C Las bacterias producen minerales.
- D Las bacterias producen ácido.

Pregunta 2

21 11 12 01 99

Los dentistas han observado que se producen más caries en las superficies de masticación que en las caras de delante o de atrás de los dientes.

¿Por qué las caries se encuentran más a menudo en las superficies de masticación de los dientes?

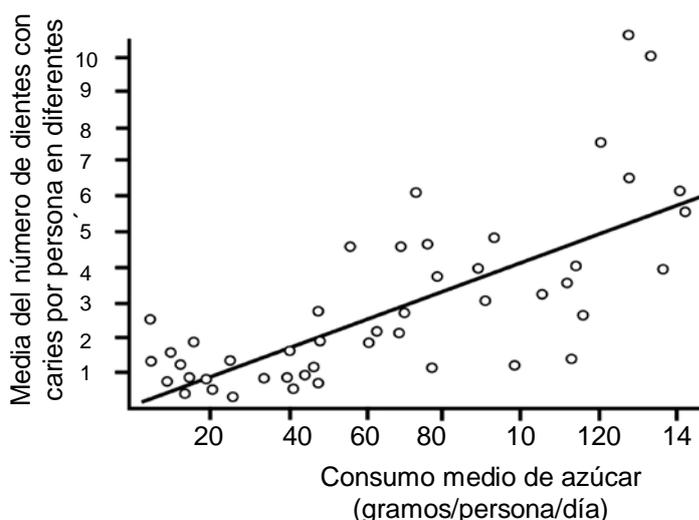
.....

.....

Pregunta 3

109

La gráfica siguiente muestra el consumo de azúcar y el número de caries en diferentes países. Cada país está representado en la gráfica por un punto.



Entre las afirmaciones siguientes, ¿cuál está respaldada por los datos de la gráfica?

- A En algunos países, la gente se cepilla los dientes con más frecuencia que en otros.
- B Comer menos de 20 gramos de azúcar al día garantiza que no tendrás caries.
- C Mientras más azúcar coma la gente, más posibilidades tienen de tener caries.
- D En los últimos años, el índice de caries ha aumentado en muchos países.
- E En los últimos años, el consumo de azúcar ha aumentado en muchos países.

Pregunta 4

109

Un país tiene un número elevado de caries por persona.

En ese país, ¿podrían responderse las preguntas siguientes sobre la caries dental con ayuda de experimentos científicos? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada pregunta.

¿Podría responderse esta pregunta sobre la caries dental con ayuda de experimentos científicos?	¿Sí o No?
¿Debería existir una ley que obligue a los padres a dar gotas de flúor a sus hijos?	Sí / No
¿Cuál sería el efecto sobre las caries dentales si se añade flúor al suministro de agua corriente?	Sí / No
¿Cuánto debería costar una visita al dentista?	Sí / No

Pregunta 5

109

El conocimiento de las causas de la caries dental ha provocado, en los tiempos actuales, cambios en el cuidado de los dientes en relación con lo que se hacía hace 100 años.

¿Fueron posibles los cambios siguientes por los avances tecnológicos? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Fue posible este cambio por los avances tecnológicos?	¿Sí o No?
La adición de flúor al agua corriente.	Sí / No
Las campañas educativas para tomar conciencia de la importancia de la higiene dental.	Sí / No
La utilización de empastes de amalgama para curar los dientes cariados.	Sí / No
La existencia de cepillos de dientes y dentífricos.	Sí / No

LA CARIES DENTAL: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Cuál es el papel de las bacterias en la aparición de la caries dental?

- Las bacterias producen esmalte.
- Las bacterias producen azúcar.
- Las bacterias producen minerales.
- Las bacterias producen ácido.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. Las bacterias producen ácido.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Los dentistas han observado que se producen más caries en las superficies de masticación que en las caras de delante o de atrás de los dientes.

¿Por qué las caries se encuentran más a menudo en las superficies de masticación de los dientes?

.....
.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 21: Las explicaciones que reconocen el hecho de que los alimentos y las bacterias tienen más probabilidades de acumularse en las superficies de masticación; de tal manera que las bacterias que viven allí, al tener más alimento, pueden producir más ácido.

Puntuación parcial:

Código 11: Las explicaciones que reconocen que allí se acumulan más bacterias, pero no mencionan el alimento.; o bien,
El alumno reconoce que el alimento se queda en la superficie de masticación de los dientes, pero no menciona a las bacterias.

Código 12: La masticación produce una pérdida del esmalte del diente que es más rápida que la que se produce en las zonas laterales de los dientes.

Sin puntuación:

Código 01: Otras explicaciones.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

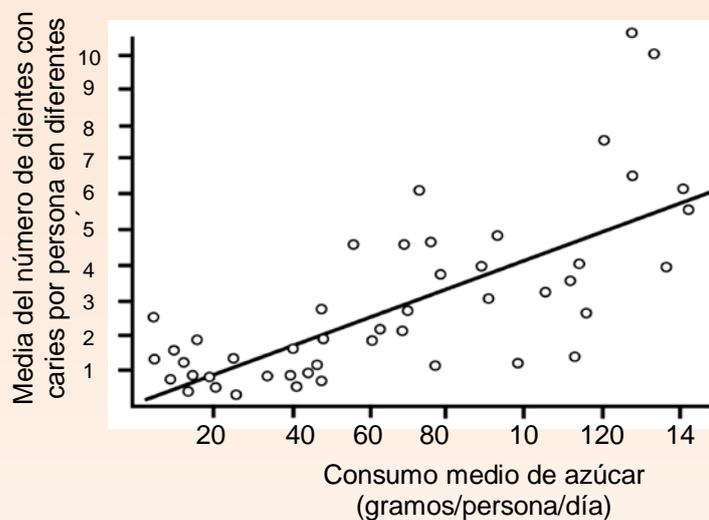
Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida

Pregunta 3

1 0 9

La gráfica siguiente muestra el consumo de azúcar y el número de caries en diferentes países. Cada país está representado en la gráfica por un punto.



Entre las afirmaciones siguientes, ¿cuál está respaldada por los datos de la gráfica?

- En algunos países, la gente se cepilla los dientes con más frecuencia que en otros.
- Comer menos de 20 gramos de azúcar al día garantiza que no tendrás caries.
- Mientras más azúcar come la gente, más posibilidades tienen de tener caries.
- En los últimos años, el índice de caries ha aumentado en muchos países

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C. Mientras más azúcar come la gente, más posibilidades tienen de desarrollar caries.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Pregunta 4

1 0 9

Un país tiene un número elevado de caries por persona.

En ese país, ¿podrían responderse las preguntas siguientes sobre la caries dental con ayuda de experimentos científicos? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada pregunta.

¿Podría responderse esta pregunta sobre la caries dental con ayuda de experimentos científicos?	¿Sí o No?
¿Debería existir una ley que obligue a los padres a dar gotas de flúor a sus hijos?	Sí / No
¿Cuál sería el efecto sobre las caries dentales si se añade flúor al suministro de agua corriente?	Sí / No
¿Cuánto debería costar una visita al dentista?	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las tres respuestas correctas: No, Sí, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 5

1 0 9

El conocimiento de las causas de la caries dental ha provocado, en los tiempos actuales, cambios en el cuidado de los dientes en relación con lo que se hacía hace 100 años.

¿Fueron posibles los cambios siguientes por los avances tecnológicos? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Fue posible este cambio por los avances tecnológicos?	¿Sí o No?
La adición de flúor al agua corriente.	Sí / No
Las campañas educativas para tomar conciencia de la importancia de la higiene dental.	Sí / No
La utilización de empastes de amalgama para curar los dientes cariados.	Sí / No
La existencia de cepillos de dientes y dentífricos.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro respuestas correctas: Sí, No, Sí, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

LAS MOSCAS

Lee la siguiente información y contesta a las preguntas que siguen.

Un granjero estaba trabajando con vacas lecheras en una explotación agropecuaria experimental. La población de moscas en el establo donde vivía el ganado era tan grande que estaba afectando a la salud de los animales. Así que el granjero roció el establo y el ganado con una solución de insecticida A. El insecticida mató a casi todas las moscas. Algún tiempo después, sin embargo, el número de moscas volvió a ser grande. El granjero roció de nuevo el establo y el ganado con el insecticida. El resultado fue similar a lo ocurrido la primera vez que los roció. Murió la mayoría de las moscas, pero no todas. De nuevo, en un corto período de tiempo, la población de moscas aumentó y otra vez fue rociada con el insecticida. Esta secuencia de sucesos se repitió cinco veces: entonces fue evidente que el insecticida A era cada vez menos efectivo para matar las moscas.

El granjero observó que se había preparado una gran cantidad de la solución del insecticida y se había utilizado en todas las rociadas. Por eso, pensó en la posibilidad de que la solución de insecticida se hubiera descompuesto con el tiempo.

Fuente: Teaching About Evolution and the Nature of Science. National Academy Press, Washington, DC, 1998, p. 75

Pregunta 1

2 1 0 9

La suposición del granjero es que el insecticida se descompone con el tiempo. Explica brevemente cómo se podría comprobar esta suposición.

.....

.....

.....

Pregunta 2

2 1 0 9

La suposición del granjero es que el insecticida se descompone con el tiempo. Da dos explicaciones alternativas de por qué «el insecticida A es cada vez menos efectivo»:

Explicación 1:

Explicación 2:

LAS MOSCAS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

La suposición del granjero es que el insecticida se descompone con el tiempo. Explica brevemente cómo se podría comprobar esta suposición.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas del tipo:

- a. Respuestas que mencionan el control de las tres variables (tipo de moscas, edad del insecticida y exposición). P.ej.
 - “Compara los resultados de un nuevo lote de insecticida con los resultados del antiguo lote en dos grupos de moscas de la misma especie que no hayan sido, previamente expuestas al insecticida”.
 -
- b. Respuestas que mencionan el control de dos de las tres variables (tipo de moscas edad del insecticida y exposición), por ejemplo:
 - “Compara los resultados de un nuevo lote de insecticida con los resultados del antiguo lote en las moscas del establo”.
 -
- c. Respuestas que mencionan el control de sólo una de las tres variables (tipo de moscas, edad del insecticida, etc.), por ejemplo:
 - “Analizar (químicamente) las muestras del insecticida, a intervalos regulares, para observar si cambia a lo largo del tiempo”.

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas del tipo de:

- a. Rociar a las moscas con un nuevo lote de insecticida, pero sin mencionar la comparación con el lote antiguo.
- b. Analizar (químicamente) las muestras del insecticida pero sin mencionar la comparación de análisis a lo largo del tiempo. Nota: Puntuar 1 si se menciona enviar las muestras de insecticida a un laboratorio.

Sin puntuación:

Código 0: Otras.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio Ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 2

2 1 0 9

La suposición del granjero es que el insecticida se descompone con el tiempo. Da dos explicaciones alternativas de por qué «el insecticida A es cada vez menos efectivo»:

Explicación 1:

Explicación 2:

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas que dan dos de las siguientes explicaciones:

- Las moscas con resistencia al insecticida sobreviven y se la transmiten a las futuras generaciones (también asignar esta puntuación si usa la palabra inmunidad, aunque no es exactamente lo mismo que defensa).
- Un cambio en las condiciones medio ambientales (como la temperatura).
- Un cambio en la forma de aplicar el insecticida (incluyendo la variación en la cantidad usada).

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas que sólo dan una explicación de las anteriores.

Sin puntuación:

Código 0: Otras, incluyendo la de la llegada al establo de nuevas moscas procedentes de las áreas próximas (no rociadas).

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio Ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

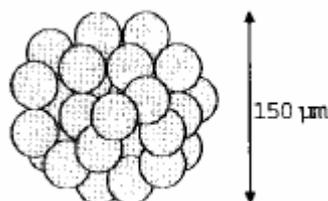
LOS CLONES DEL TERNERO

Lee el siguiente artículo sobre el nacimiento de cinco terneros.

En febrero de 1993 un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias en Bresson-Villiers (Francia) logró producir cinco clones de terneros. La producción de los clones (animales con el mismo material genético, aunque nacidos de cinco vacas diferentes) fue un proceso complicado,

Primero, los investigadores extrajeron alrededor de treinta óvulos de una vaca (Supongamos que el nombre de la vaca era Blanca 1). Los investigadores sacaron el núcleo de cada uno de los óvulos extraídos de Blanca 1.

Después, los investigadores cogieron un embrión de otra vaca (la llamaremos Blanca 2). Este embrión tenía alrededor de treinta células.



Los investigadores separaron la bola de células de Blanca 2 en células individuales. Después los investigadores quitaron el núcleo de cada una de estas células individuales. Cada núcleo fue inyectado, separadamente, en cada una de las treinta células procedentes de Blanca 1 (células a las que anteriormente se les había quitado su núcleo).

Por último, los treinta óvulos inyectados se implantaron en treinta vacas portadoras. Nueve meses más tarde, cinco de las vacas portadoras parieron los clones de ternero. Uno de los investigadores dijo que una aplicación a gran escala de esta técnica de clonación podría ser económicamente rentable para los ganaderos.

Fuente: Corinne Bensimon, Libération, marzo de 1993

Pregunta 1

1 0 9

Los resultados confirmaron la idea principal estudiada en los experimentos franceses en vacas ¿Cuál fue la idea principal que se estudió en este experimento?

.....

.....

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

¿Cuál de la/s siguiente/s frases es/son verdadera/s? Marca con un círculo Sí o No, en cada caso.

Frase	¿Sí o No?
Los cinco terneros tienen el mismo tipo de genes.	Sí / No
Los cinco terneros tienen el mismo sexo.	Sí / No
El pelo de los cinco terneros es del mismo color.	Sí / No

LOS CLONES DEL TERNERO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Los resultados confirmaron la idea principal estudiada en los experimentos franceses en vacas ¿Cuál fue la idea principal que se estudió en este experimento?

.....

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Respuestas que aportan una idea principal aceptable, por ejemplo:

- Comprobar si es posible la clonación de los terneros.
- Determinar el número de clones de ternero que se podrían producir.

Sin puntuación:

Código 0: Respuestas que

- No mencionan a los terneros o a la clonación.
- Repiten literalmente que “una aplicación a gran escala de esta técnica de clonación podría ser económicamente rentable para los criadores de vacas”.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. / Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida

Pregunta 2

1 0 9

¿Cuál de la/s siguiente/s frases es/son verdadera/s? Marca con un círculo Sí o No, en cada caso.

Frase	¿Sí o No?
Los cinco terneros tienen el mismo tipo de genes.	Sí / No
Los cinco terneros tienen el mismo sexo.	Sí / No
El pelo de los cinco terneros es del mismo color.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Sí, Sí, Sí.

Sin puntuación:

Código 0: Otra.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

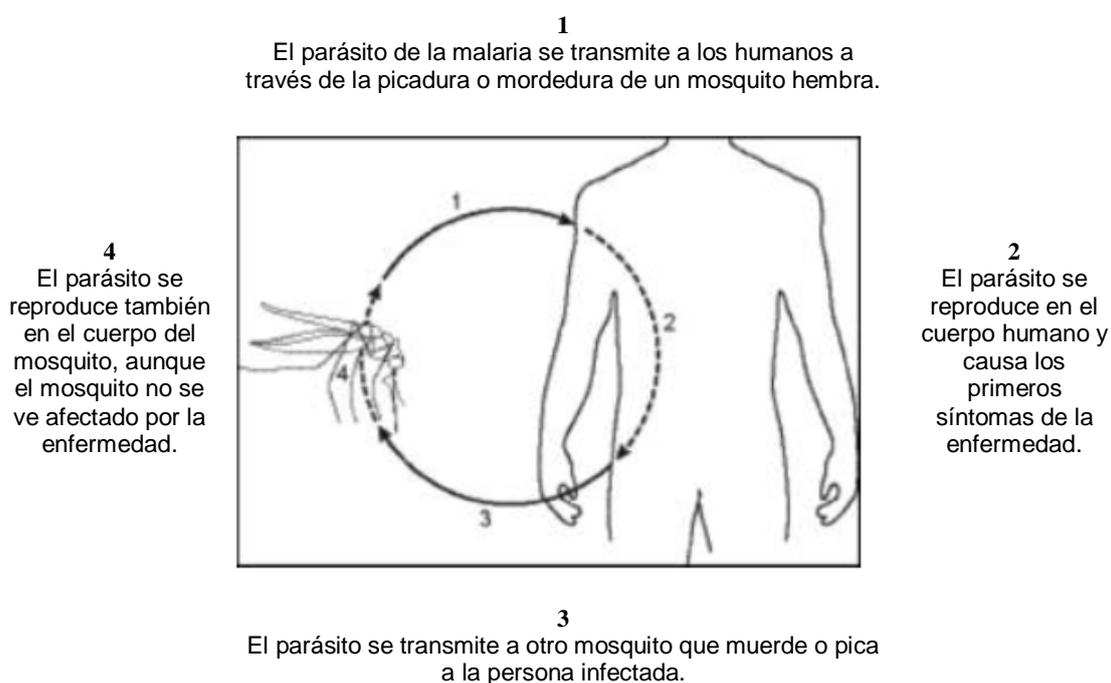
Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

MALARIA

La lucha contra la malaria, una enfermedad que causa más de un millón de muertes al año, se encuentra actualmente en crisis. La transmisión de la enfermedad entre las personas se produce a través de los mosquitos. El mosquito portador de la malaria se ha vuelto resistente a muchos pesticidas, y los medicamentos que se usan para combatir el parásito de la malaria cada vez son menos eficaces.

Ciclo vital del parásito de la malaria



Pregunta 1

2 1 0 9

Debajo figuran tres métodos para impedir la propagación de la malaria.

¿Cuál de las etapas del ciclo vital del parásito de la malaria (1, 2, 3 y 4) se ve *directamente* afectada por cada uno de los métodos? *Rodea con un círculo la etapa afectada por cada uno de los métodos (una misma etapa puede verse afectada por más de un método).*

Métodos para impedir la propagación de la malaria	Etapas del ciclo vital del parásito afectadas			
Dormir bajo una mosquitera	1	2	3	4
Tomar medicamentos contra la malaria	1	2	3	4
Utilizar pesticidas contra los mosquitos	1	2	3	4

MALARIA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

Debajo figuran tres métodos para impedir la propagación de la malaria.
¿Cuál de las etapas del ciclo vital del parásito de la malaria (1, 2, 3 y 4) se ve *directamente* afectada por cada uno de los métodos? *Rodea con un círculo la etapa afectada por cada uno de los métodos (una misma etapa puede verse afectada por más de un método).*

Métodos para impedir la propagación de la malaria	Etapas del ciclo vital del parásito afectadas			
Dormir bajo una mosquitera	1	2	3	4
Tomar medicamentos contra la malaria	1	2	3	4
Utilizar pesticidas contra los mosquitos	1	2	3	4

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Las tres correctas: [1 y 3]; [2]; y [1, 3 y 4] en este orden.

Puntuación parcial:

Código 1: Dos de las tres filas correctas, o bien,
Una (o más) correctas, pero **ninguna incorrecta**, en cada fila.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Conocimiento acerca de la ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

MARY MONTAGÚ

Lee el siguiente artículo de periódico y contesta a las preguntas que aparecen a continuación.

HISTORIA DE LA VACUNACIÓN

Mary Montagú era una mujer muy guapa. En 1715 sobrevivió a un ataque de viruela, pero quedó cubierta de cicatrices. En 1717, cuando vivía en Turquía, observó un método llamado inoculación que se usaba frecuentemente allí. Este tratamiento consistía en infectar con un tipo de viruela debilitada, mediante un arañazo en la piel, a una persona joven y sana, que luego enfermaba, pero en la mayoría de los casos sólo con una forma suave de la enfermedad.

Mary Montagú estaba tan convencida de la seguridad de esas inoculaciones que permitió que se inocularan a su hijo y a su hija.

En 1796, Edward Jenner usó inoculaciones de una enfermedad próxima, la viruela de las vacas, para producir anticuerpos frente a la viruela. En comparación con la inoculación de la viruela, este tratamiento tenía menos efectos secundarios y las personas tratadas no infectaban a otras. A este tratamiento se le conoce con el nombre de vacunación.

Pregunta 1

1 0 9

¿Frente a qué tipo de enfermedades se puede vacunar a la gente?

Enfermedades hereditarias como la hemofilia.

Enfermedades causadas por virus, como la polio.

Enfermedades causadas por un mal funcionamiento del cuerpo, como la diabetes.

Cualquier tipo de enfermedad que no tenga cura.

Pregunta 2

1 0 9

Si los animales o las personas padecen una enfermedad infecciosa bacteriana y luego se recuperan, el tipo de bacteria causante de la enfermedad, en general, no vuelve a infectarlos.

¿Cuál es la razón de este hecho?

El cuerpo ha matado todas las bacterias que pueden producir la misma enfermedad.
El cuerpo ha fabricado anticuerpos que matan este tipo de bacterias antes de que se multipliquen.

Los glóbulos rojos matan todas las bacterias que pueden producir la misma enfermedad.

Los glóbulos rojos capturan y eliminan del cuerpo este tipo de bacterias.

Pregunta 3

1 0 9

Explica por qué se recomienda que los niños y las personas mayores, en particular, se vacunen contra la gripe.

.....

.....

MARY MONTAGÚ: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Frente a qué tipo de enfermedades se puede vacunar a la gente?

Enfermedades hereditarias como la hemofilia.

Enfermedades causadas por virus, como la polio.

Enfermedades causadas por un mal funcionamiento del cuerpo, como la diabetes.

Cualquier tipo de enfermedad que no tenga cura.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código1: B. Enfermedades causadas por virus, como la polio.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Si los animales o las personas padecen una enfermedad infecciosa bacteriana y luego se recuperan, el tipo de bacteria causante de la enfermedad, en general, no vuelve a infectarlos.

¿Cuál es la razón de este hecho?

El cuerpo ha matado todas las bacterias que pueden producir la misma enfermedad. El cuerpo ha fabricado anticuerpos que matan este tipo de bacterias antes de que se multipliquen.

Los glóbulos rojos matan todas las bacterias que pueden producir la misma enfermedad.

Los glóbulos rojos capturan y eliminan del cuerpo este tipo de bacterias.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. El cuerpo ha fabricado anticuerpos que matan este tipo de bacterias antes de que se multipliquen.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Explica por qué se recomienda que los niños y las personas mayores, en particular, se vacunen contra la gripe.

.....

.....

.....

Puntuación máxima:

Código 1: Respuesta que hacen referencia a que los niños y/o las personas mayores tienen un sistema inmunológico más débil que otras personas, o similar.

Nota de corrección: La explicación dada debe hacer referencia a los niños y/o personas mayores *en concreto* – no a todas las personas en general. También, debe mencionar, directa o indirectamente, que estas personas tienen un sistema inmunológico más débil, no que ellos sean «más débiles» en general.

- Estas personas tienen menos resistencia a las enfermedades.
- Los jóvenes y los mayores no pueden luchar contra las enfermedades tan fácilmente como otras personas.
- Son más propensos a coger la gripe.
- Si cogen la gripe, los efectos son peores en estas personas.
- Porque los organismos de los jóvenes y de la gente mayor son más débiles.
- Porque la gente mayor enferma con más facilidad

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- Para que no cojan la gripe.
- Son más débiles.
- Necesitan ayuda para combatir la gripe.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construido

¿UN RIESGO PARA LA SALUD?

Imagina que vives cerca de una gran fábrica de productos químicos que produce fertilizantes para la agricultura. En los últimos años se han dado varios casos de personas de la zona que sufren problemas respiratorios crónicos. Muchas personas de la localidad piensan que estos síntomas son producidos por la emisión de gases tóxicos procedentes de la cercana fábrica de fertilizantes químicos.

Se ha organizado una reunión pública para discutir sobre los peligros potenciales de la fábrica de productos químicos para la salud de los habitantes de la zona. En esta reunión los científicos declararon lo siguiente:

Declaración hecha por los científicos que trabajan para la empresa de productos químicos

“Hemos hecho un estudio de la toxicidad del suelo en esta zona. En las muestras analizadas no hemos encontrado ningún rastro de productos químicos tóxicos.”

Declaración hecha por los científicos que trabajan para la empresa de productos químicos

“Hemos hecho un estudio de la toxicidad del suelo en esta zona. En las muestras analizadas no hemos encontrado ningún rastro de productos químicos tóxicos.”

Pregunta 1

1 0 9

El propietario de la fábrica de productos químicos utilizó la declaración de los científicos que trabajaban para la empresa para afirmar que “los gases emitidos por la fábrica no constituyen un riesgo para la salud de los habitantes de la zona”.

Da una razón que permita **dudar** de que la declaración hecha por los científicos que trabajan para la empresa confirme la afirmación del propietario.

.....
.....

Pregunta 2

1 0 9

Los científicos que trabajan para los ciudadanos preocupados compararon el número de personas con problemas respiratorios crónicos que vivían cerca de la fábrica de productos químicos con el número de casos observados en una zona alejada de la fábrica.

Describe una posible diferencia entre las dos zonas que te haría pensar que la comparación no fue válida.

.....

.....

.....

¿UN RIESGO PARA LA SALUD?: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

El propietario de la fábrica de productos químicos utilizó la declaración de los científicos que trabajaban para la empresa para afirmar que “los gases emitidos por la fábrica no constituyen un riesgo para la salud de los habitantes de la zona”.

Da una razón que permita **dudar** de que la declaración hecha por los científicos que trabajan para la empresa confirme la afirmación del propietario.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

- Código 1: Da una razón apropiada para dudar de que la declaración de los científicos confirme la afirmación del propietario.
- Puede que no se identifique como tóxica la sustancia que provoca los problemas respiratorios.
 - Los problemas respiratorios pueden haberse producido sólo cuando los productos químicos estaban en el aire, no cuando estaban en el suelo.
 - Las sustancias tóxicas pueden cambiar / descomponerse con el tiempo y no encontrarse en el suelo como sustancias tóxicas.
 - No sabemos si las muestras son representativas de la zona.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Los científicos que trabajan para los ciudadanos preocupados compararon el número de personas con problemas respiratorios crónicos que vivían cerca de la fábrica de productos químicos con el número de casos observados en una zona alejada de la fábrica.

Describe una posible diferencia entre las dos zonas que te haría pensar que la comparación no fue válida.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las respuestas deben centrarse en las diferencias posibles entre las zonas investigadas.

- El número de personas en las dos zonas podría ser diferente.
- Una zona podría tener mejores servicios médicos que la otra.
- Las condiciones meteorológicas podrían ser distintas.
- Podría existir una proporción diferente de personas mayores en cada zona.
- Podría existir otro contaminante del aire en la otra zona.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Biología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

EL EFECTO INVERNADERO

Lee los siguientes textos y contesta a las preguntas que aparecen a continuación.

el efecto invernadero: ¿REALIDAD o ficción?

Los seres vivos necesitan energía solar para sobrevivir. La energía que mantiene la vida sobre la Tierra procede del Sol, que al estar muy caliente irradia energía al espacio. Una pequeña proporción de esta energía llega hasta la Tierra.

La atmósfera de la Tierra actúa como una capa protectora de la superficie de nuestro planeta evitando las variaciones de temperatura que existirían en un mundo sin aire.

La mayor parte de la energía irradiada por el Sol pasa a través de la atmósfera de la Tierra. La Tierra absorbe una parte de esta energía y otra parte es reflejada por la superficie de la Tierra. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

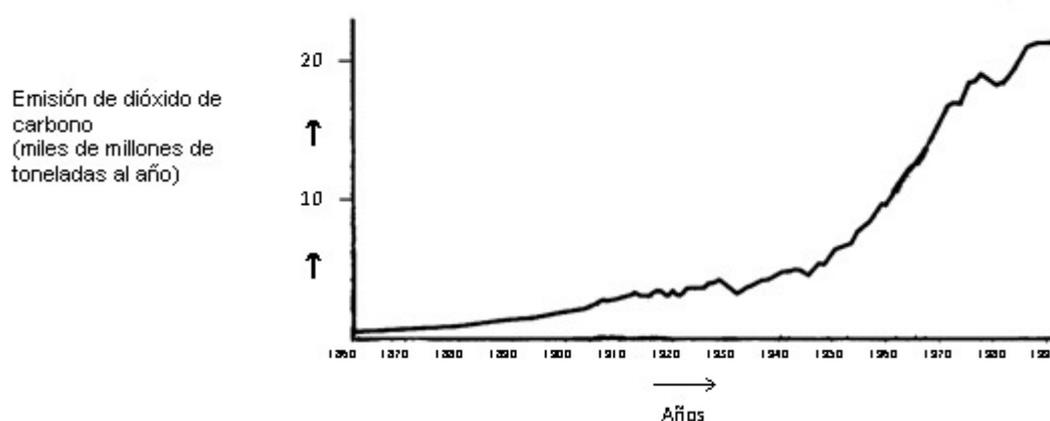
Como resultado de todo ello, la temperatura media por encima de la superficie de la Tierra es más alta de lo que lo sería si no existiera atmósfera. La atmósfera de la Tierra funciona como un invernadero, de ahí el término *efecto invernadero*.

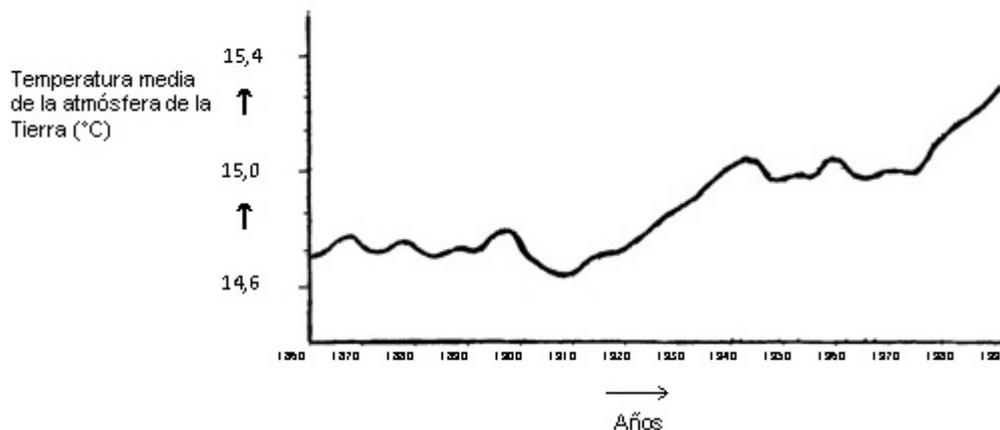
Se dice que el efecto invernadero se ha acentuado durante el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura media de la atmósfera ha aumentado. En los periódicos y las revistas se afirma con frecuencia que la principal causa responsable del aumento de la temperatura en el siglo XX es la emisión de dióxido de carbono.

Un estudiante llamado Andrés se interesa por la posible relación entre la temperatura media de la atmósfera de la Tierra y la emisión de dióxido de carbono en la Tierra.

En una biblioteca se encuentra los dos gráficos siguientes:





A partir de estos dos gráficos, Andrés concluye que es cierto que el aumento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono.

Pregunta 1

11 12 01 02 99

¿Qué se observa en los gráficos que apoye la conclusión de Andrés?

.....

.....

.....

Pregunta 2

2 1 0 9

Otra estudiante, Juana, no está de acuerdo con la conclusión de Andrés. Compara los dos gráficos y dice que algunas partes de los gráficos no apoyan dicha conclusión.

Selecciona como un ejemplo una zona de los gráficos que no confirme la conclusión de Andrés. Explica tu respuesta.

.....

.....

.....

Pregunta 3

11 12 01 02 03 99

Andrés insiste en su conclusión de que el incremento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono. Pero Juana piensa que su conclusión es prematura. Ella dice: “Antes de aceptar esta conclusión, debes asegurarte de que los otros factores que podrían influir en el efecto invernadero se mantienen constantes.”

Nombra uno de los factores en los que Juana está pensando.

.....

EL EFECTO INVERNADERO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

11 12 01 02 99

¿Qué se observa en los gráficos que apoye la conclusión de Andrés?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 11: Se refiere al aumento (promedio) de ambos, la temperatura y la emisión de dióxido de carbono.

- Según aumentan las emisiones aumenta la temperatura.
- Ambos gráficos aumentan.
- Porque en 1910 empezaron a crecer ambos gráficos.
- La temperatura está aumentando según se emite CO₂.
- Las líneas de información de los gráficos crecen juntas.
- Todo se incrementa.
- A mayor emisión de CO₂, más alta es la temperatura.

Código 12: Se refiere (en términos generales) a una relación definitiva entre la temperatura y la emisión de dióxido de carbono.

[Nota: Con este código se intenta codificar la utilización por parte de los estudiantes de la terminología tal como relación definitiva, forma similar o directamente proporcional; aunque el ejemplo siguiente de respuesta no es estrictamente correcto, muestra suficiente comprensión como para darle la puntuación en este caso.]

- La cantidad de CO₂ y la temperatura media de la Tierra son directamente proporcionales.
- Tienen una forma similar que indica que tienen relación.

Sin puntuación:

Código 01: Se refiere al incremento (media) de la temperatura o de la emisión de dióxido de carbono.

- La temperatura ha subido.
- El CO2 aumenta.
- Muestra el cambio espectacular de las temperaturas.

Código 02: Se refiere a la temperatura y a la emisión de dióxido de carbono sin tener clara la naturaleza de la relación.

- La emisión de dióxido de carbono (gráfico 1) tiene un efecto sobre el aumento de temperatura de la Tierra (gráfico 2).
- El dióxido de carbono es la causa principal del incremento de la temperatura de la Tierra.
Otras respuestas.
- La emisión de dióxido de carbono está creciendo mucho más que la temperatura media de la Tierra. [Nota: Esta respuesta es incorrecta porque lo que se ve como respuesta es el grado en que están creciendo la emisión de CO2 y la temperatura en vez de que ambas estén aumentando.]
- El aumento del CO2 a lo largo de los años se debe al incremento de la temperatura de la atmósfera de la Tierra.
- El modo en el que el gráfico sube.
- Hay un aumento.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Otra estudiante, Juana, no está de acuerdo con la conclusión de Andrés. Compara los dos gráficos y dice que algunas partes de los gráficos no apoyan dicha conclusión.

Selecciona como un ejemplo una zona de los gráficos que no confirme la conclusión de Andrés. Explica tu respuesta.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Se refiere a una parte concreta de los gráficos en las que ambas curvas no descienden o no ascienden y proporciona la explicación correspondiente.

- Durante el periodo 1900–1910 el CO₂ aumentó mientras que la temperatura descendió.
- De 1980 a 1983 el dióxido de carbono disminuyó y la temperatura aumentó.
- La temperatura durante el siglo XIX es muy constante, pero el primer gráfico se mantiene en crecimiento.
- Entre 1950 y 1980 la temperatura no aumentó, pero el CO₂ sí lo hizo.
- Desde 1940 hasta 1975 la temperatura se mantuvo aproximadamente igual a pesar de que la emisión de dióxido de carbono tuvo un incremento brusco.
- En 1940 la temperatura es mucho más alta que en 1920 y tienen similares emisiones de dióxido de carbono.

Puntuación parcial:

Código 1: Menciona un periodo correcto sin ninguna explicación.

- 1930–1933.
- antes de 1910.

Menciona solo un año concreto (no un periodo de tiempo) con una explicación aceptable.

- En 1980 las emisiones descendieron aunque la temperatura siguió subiendo.

Proporciona un ejemplo que no sustenta la conclusión de Andrés pero comete un error en la mención del periodo. (Nota: Debe haber evidencia de este error – p.ej. en el gráfico está marcada un área que ilustra una respuesta correcta y se ha cometido un error al transferir esta información al texto)

- Entre 1950 y 1960 la temperatura disminuyó y la emisión de dióxido de carbono aumentó.

Se refiere a las diferencias entre las dos curvas sin mencionar un periodo específico.

- En algunos puntos la temperatura aumenta incluso si la emisión disminuye.
- Antes había poca emisión y, sin embargo, había una temperatura alta.
- Cuando hay un crecimiento estable en el gráfico 1, no hay un incremento en el gráfico 2, éste se mantiene constante. [Nota: Se mantiene constante "en general".]
- Porque al principio la temperatura se mantenía alta cuando el dióxido de carbono era muy bajo..

Se refiere a una irregularidad en uno de los gráficos.

- Es alrededor de 1910 cuando la temperatura cayó y comenzó a crecer durante un cierto periodo de tiempo
- En el segundo gráfico hay una disminución de la temperatura de la atmósfera de la Tierra justo antes de 1910.

Indica diferencias en los gráficos, pero la explicación es pobre.

- En los años 40 la temperatura era muy alta aunque el dióxido de carbono era bajo. [Nota: La explicación es muy pobre, aunque la diferencia que se indica es clara.]

Sin puntuación:

Código 0: Se refiere a una irregularidad de una curva sin referirse específicamente a los dos gráficos.

- Sube un poco y baja.
- Descendió en 1930.

Se refiere a un periodo pobremente definido o a un año sin ninguna explicación.

- La parte de en medio.
- 1910.

Otras respuestas.

- En 1940 aumentó la temperatura media, pero no la emisión de dióxido de carbono.
- Alrededor de 1910 la temperatura había aumentado pero no la emisión.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 3

11 12 01 02 03 99

Andrés insiste en su conclusión de que el incremento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono. Pero Juana piensa que su conclusión es prematura. Ella dice: “Antes de aceptar esta conclusión, debes asegurarte de que los otros factores que podrían influir en el efecto invernadero se mantienen constantes.”

Nombra uno de los factores en los que Juana está pensando.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 11: Menciona un factor haciendo referencia a la energía/radiación procedente del Sol.

- El calor del Sol y tal vez la posición cambiante de la Tierra.
- La energía reflejada por la Tierra.

Código 12: Menciona un factor que hace referencia a un componente natural o a un posible contaminante.

- Vapor de agua en el aire.
- Nubes.
- Cosas como las erupciones volcánicas.
- Polución atmosférica (gas, combustible).
- El aumento de los gases de los tubos de escape.
- Los CFC (clorofluorocarbonos).
- El número de coches.
- El ozono (como un componente del aire). [Nota: para las referencias a la reducción, utilice el Código 03.]

Sin puntuación:

Código 01: Se refiere a una causa que influye sobre la concentración de dióxido de carbono.

- La destrucción de las selvas.
- La cantidad de CO₂ que se permite.
- Combustibles fósiles.

Código 02: Se refiere a un factor no-específico.

- Fertilizadores.
- Pulverizadores (sprays).
- Cómo ha sido el clima

Código 03: Otros factores incorrectos u otras respuestas.

- Cantidad de oxígeno.
- Nitrógeno.
- El agujero en la capa de ozono está también haciéndose más grande.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

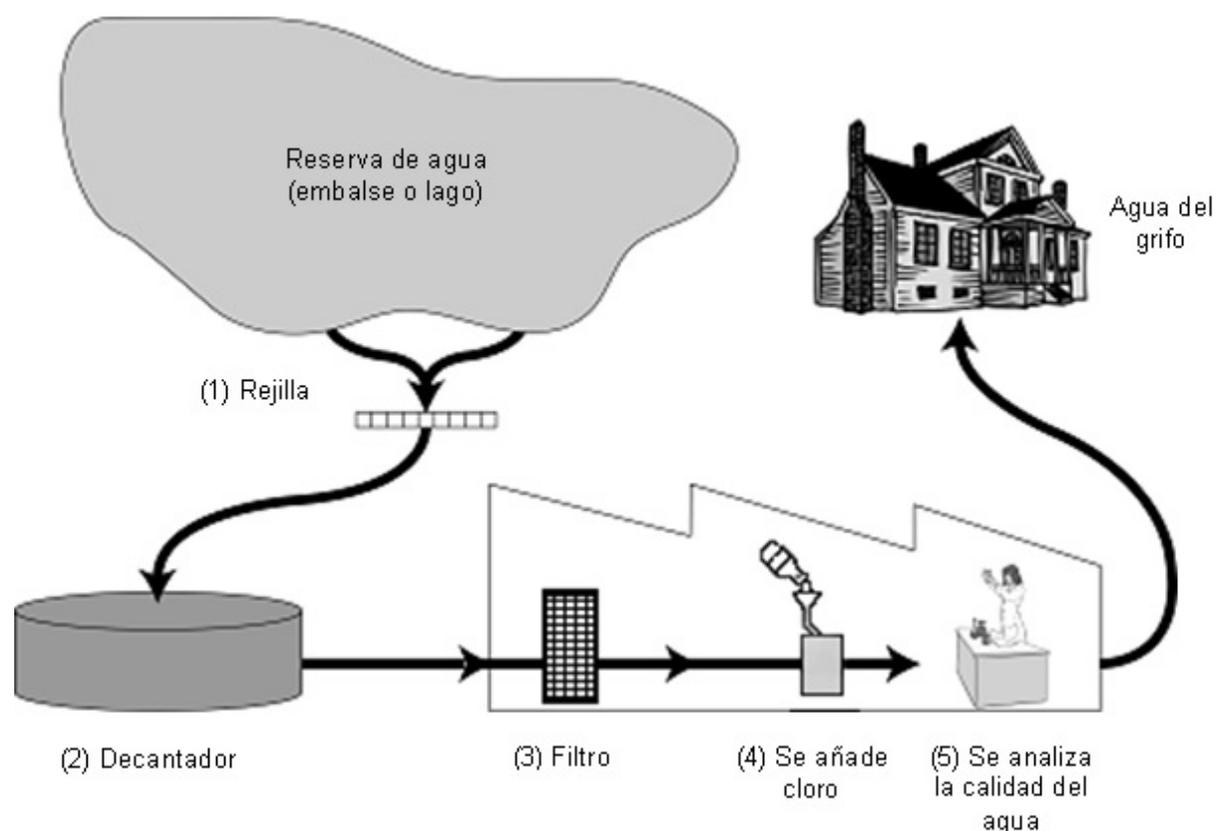
Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

AGUA POTABLE



La figura anterior muestra cómo se potabiliza el agua que se suministra a las viviendas de las ciudades.

Pregunta 1

11 12 13 01 02 03 99

Es importante tener una reserva de agua potable de buena calidad. El agua que se encuentra bajo tierra se llama **agua subterránea**.

Da una explicación de por qué hay menos bacterias y partículas contaminantes en las aguas subterráneas que en las aguas de la superficie, como las de lagos y ríos.

Pregunta 2

1 0 9

La potabilización del agua suele hacerse en varias etapas, que requieren técnicas diferentes. El proceso de potabilización mostrado en la figura comprende cuatro etapas (numeradas de 1 a 4). En la segunda etapa, el agua se recoge en un decantador.

¿De qué forma contribuye esta etapa a que el agua esté más limpia?

- A El agua se hace menos ácida.
- B Las bacterias del agua mueren.
- C Se añade oxígeno al agua.
- D La grava y la arena se depositan en el fondo.
- E Las sustancias tóxicas se descomponen.

Pregunta 3

1 0 9

En la cuarta etapa de potabilización se añade cloro al agua.

¿Por qué se añade cloro al agua?

Pregunta 4

11 12 01 02 99

Supón que los científicos que analizan el agua de la potabilizadora, descubren la presencia de bacterias peligrosas en el agua **después** de haber concluido el tratamiento de potabilización.

¿Qué deben hacer los consumidores con el agua, en sus casas, antes de beberla?

.....

.....

Pregunta 5

1 0 9

¿Puede el agua contaminada producir los problemas de salud siguientes? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Puede el agua contaminada producir este problema de salud?	¿Sí o No?
Diabetes	Sí / No
Diarrea	Sí / No
VIH / SIDA	Sí / No
Lombrices intestinales / Tenia solitaria	Sí / No

AGUA POTABLE: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0

9

Es importante tener una reserva de agua potable de buena calidad. El agua que se encuentra bajo tierra se llama **agua subterránea**.

Da una explicación de por qué hay menos bacterias y partículas contaminantes en las aguas subterráneas que en las aguas de la superficie, como las de lagos y ríos.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 11: Respuestas que hacen referencia al hecho de que el agua subterránea es filtrada por el suelo.

- Cuando el agua pasa a través de la arena y el polvo se limpia.
- Ha sido filtrada naturalmente.
- Porque cuando el agua desciende a través del suelo, será filtrada por las rocas y la arena.

Código 12: Respuestas que hacen referencia al hecho de que el agua subterránea está encerrada y por lo tanto protegida de una posible contaminación; O BIEN que el agua superficial se contamina más fácilmente.

- El agua subterránea está dentro de la tierra y por lo tanto la contaminación del aire no puede ensuciarla.
- Porque el agua subterránea no está al aire libre, está localizada debajo de algo.
- Los lagos y los ríos pueden ser contaminados por el aire y, además, puedes nadar en ellos y así sucesivamente; eso es lo que hace que el agua no esté limpia.

Código 13: Otras respuestas correctas.

- El agua subterránea es un agua sin muchos nutrientes para las bacterias por eso no sobrevivirán en ella.

Sin puntuación:

Código 01: Las respuestas que hacen referencia al hecho de que el agua subterránea es muy limpia (información ya dada).

- Porque ha sido limpiada.
- Porque hay basura en los lagos y en los ríos.
- Porque hay menos bacterias.

Código 02: Las respuestas que hacen una referencia directa al proceso de potabilización del agua presentado en la figura que aparece en la introducción.

- Porque el agua subterránea pasa a través de un filtro y se le añade cloro.
- El agua subterránea pasa a través de un filtro que la limpia totalmente.

Código 03: Otras respuestas.

- Porque siempre está en movimiento.
- Porque no se agita y por lo tanto no remueve el barro del fondo.
- Porque el agua subterránea viene de las montañas, las cuales a su vez obtienen el agua de la nieve fundida y el agua.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 2

1 0 9

La potabilización del agua suele hacerse en varias etapas, que requieren técnicas diferentes. El proceso de potabilización mostrado en la figura comprende cuatro etapas (numeradas de 1 a 4). En la segunda etapa, el agua se recoge en un decantador.

¿De qué forma contribuye esta etapa a que el agua esté más limpia?

- A El agua se hace menos ácida.
- B Las bacterias del agua mueren.
- C Se añade oxígeno al agua.
- D La grava y la arena se depositan en el fondo.
- E Las sustancias tóxicas se descomponen.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. La grava y la arena se depositan en el fondo.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Pregunta 3

1 0 9

En la cuarta etapa de potabilización se añade cloro al agua.

¿Por qué se añade cloro al agua?

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las respuestas que hacen referencia a la eliminación, muerte o descomposición de las bacterias (o microbios o virus o gérmenes).

- Para dejarla sin bacterias.
- El cloro mata las bacterias.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- El agua se hace menos ácida y no habrá algas.
- Las bacterias.
- Es como el flúor.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Capacidades científicas: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 4

11 12 01 02 99

Supón que los científicos que analizan el agua de la potabilizadora, descubren la presencia de bacterias peligrosas en el agua **después** de haber concluido el tratamiento de potabilización.

¿Qué deben hacer los consumidores con el agua, en sus casas, antes de beberla?

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 11: Las respuestas que mencionan hervir el agua.

- Hervirla.
- Hervirla o filtrarla.

Código 12: Respuestas que mencionan otros métodos seguros de potabilización que se pueden utilizar en casa.

- Tratar el agua con pastillas de cloro (p. ej., TEMAN-COLORO).
- Utilizar un filtro microporoso.

Sin puntuación:

Código 01: Las respuestas que mencionan métodos “profesionales” de potabilización que no pueden realizarse en casa de un modo seguro.

- Mezclarla con cloro en un cubo y luego beberla.
- Más cloro y más mecanismos químicos y biológicos.
- Destilar el agua.

Código 02: Otras respuestas.

- Purificarla otra vez.
- Calentarla, y entonces las bacterias morirán.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

¿Puede el agua contaminada producir los problemas de salud siguientes? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Puede el agua contaminada producir este problema de salud?	¿Sí o No?
Diabetes	Sí / No
Diarrea	Sí / No
VIH / SIDA	Sí / No
Lombrices intestinales / Tenia solitaria	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro respuestas correctas: No, Sí, No. Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Capacidades científicas: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja

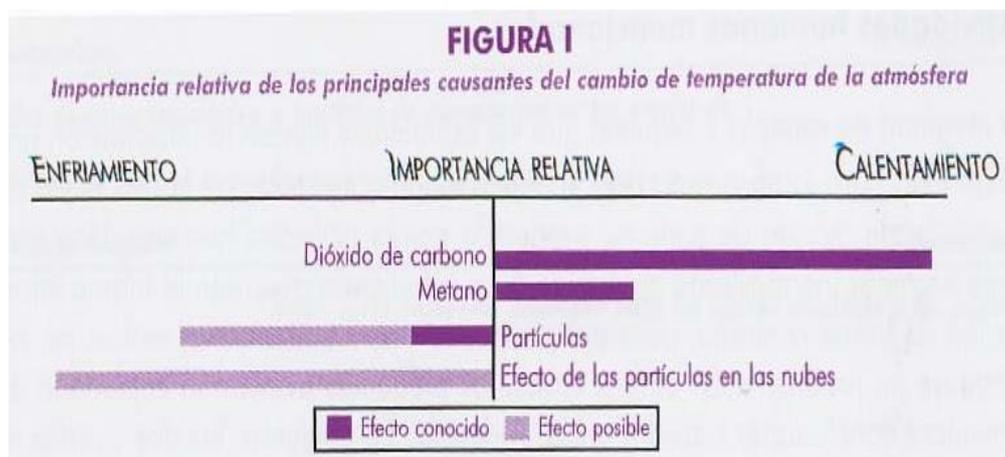
EL CAMBIO CLIMÁTICO

Lee la siguiente información y contesta las preguntas que aparecen a continuación.

¿Qué actividades humanas contribuyen al cambio climático?

La combustión del carbón, la gasolina y el gas natural, así como la deforestación y diversas prácticas agrícolas e industriales, están alterando la composición de la atmósfera y contribuyendo al cambio climático. Estas actividades humanas han llevado a un aumento de la concentración de partículas y gases del efecto invernadero, en la atmósfera.

La importancia relativa de los principales causantes del cambio de temperatura se representa en la figura I.



La figura I muestra que el aumento de las concentraciones de dióxido de carbono y de metano produce un calentamiento. El aumento de las concentraciones de partículas da lugar a dos tipos de enfriamientos, llamados “Partículas” y “Efectos de las partículas en las nubes”.

Las barras que se extienden desde la línea del centro hacia la derecha indican un calentamiento. Las barras que se extienden desde la línea del centro hacia la izquierda indican un enfriamiento. Los efectos relativos de las “Partículas” y “Efectos de las partículas en las nubes” son bastante dudosos: en cada caso, el efecto posible está dentro del intervalo representado por la barra gris clara.

Fuente: US Global Change Research Information Office. Adaptado de

<http://www.gcric.org/ipcc/qa/04.html>

Pregunta 1

1 0 9

Utiliza la información de la figura 1 para desarrollar un argumento que apoye la reducción de la emisión de dióxido de carbono por las actividades humanas mencionadas.

.....

.....

.....

EL CAMBIO CLIMÁTICO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Utiliza la información de la figura 1 para desarrollar un argumento que apoye la reducción de la emisión de dióxido de carbono por las actividades humanas mencionadas.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima

Código 1: Respuestas que indican que.

- El dióxido de carbono es, relativamente, el mayor causante del calentamiento global y/o las consecuencias del aumento del dióxido de carbono son conocidas.
- El dióxido de carbono es relativamente, el mayor causante de calentamiento global y/o las consecuencias del aumento del dióxido de carbono son conocidas, pero también menciona que deben tenerse en cuenta los posibles efectos de las partículas.

Sin puntuación:

Código 0: Otras, incluyendo respuestas como:

- No indica que el dióxido de carbono es, relativamente, el mayor causante del calentamiento global.
- No se centra en el hecho de que las consecuencias del aumento del dióxido de carbono son conocidas, pero también menciona que deben tenerse en cuenta los posibles efectos de las partículas.
- Indica que un aumento de la temperatura tendrá malas consecuencias en la Tierra.
- Se centra en las actividades que contribuyen al aumento de la emisión de dióxido.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

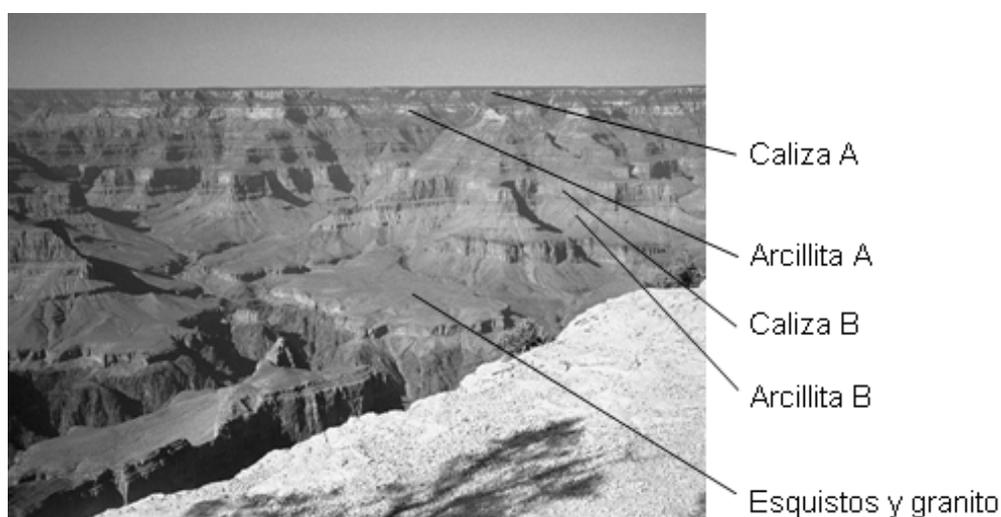
Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

EL GRAN CAÑÓN

El Gran Cañón está situado en un desierto de los Estados Unidos. Es un cañón muy largo y profundo que contiene muchos estratos de rocas. En algún momento del pasado, los movimientos de la corteza terrestre levantaron estos estratos. Hoy en día el Gran Cañón tiene 1,6 km de profundidad en algunas zonas. El río Colorado fluye por el fondo del cañón.

Mira la siguiente foto del Gran Cañón, tomada desde su orilla sur. En las paredes del cañón se pueden ver los diferentes estratos de rocas.



Pregunta 1

1 0 9

Cada año unos cinco millones de personas visitan el parque nacional del Gran Cañón. Existe preocupación por el deterioro que está sufriendo el parque debido al elevado número de visitantes.

¿Es posible responder las preguntas siguientes mediante una investigación científica? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada pregunta.

¿Es posible responder esta pregunta mediante una investigación científica?	¿Sí o No?
¿Qué cantidad de erosión se produce por la utilización de las pistas forestales?	Sí / No
¿El parque es tan bello como lo era hace 100 años?	Sí / No

Pregunta 2

1 0 9

La temperatura en el Gran Cañón varía de menos de 0 °C a más de 40 °C. Aunque la zona es desértica, las grietas de las rocas a veces contienen agua. ¿De qué manera estos cambios de temperatura y la presencia de agua en las grietas de las rocas contribuyen a acelerar el desmenuzamiento de las rocas?

- A El agua congelada disuelve las rocas calientes.
- B El agua cementa a las rocas entre sí.
- C El hielo pule la superficie de las rocas.
- D El agua congelada se dilata en las grietas de las rocas.

Pregunta 3

1 0 9

En el estrato de caliza A del Gran Cañón se encuentran muchos fósiles de animales marinos, como almejas, peces y corales. ¿Qué sucedió hace millones de años para que aparezcan estos fósiles en este estrato?

- A Antiguamente los habitantes transportaban alimentos marinos desde el océano a esta área.
- B En otro tiempo, los océanos eran más violentos, y olas gigantes arrastraban criaturas marinas hacia el interior.
- C En esa época, la zona estaba cubierta por un océano que más tarde se retiró.
- D Algunos animales marinos vivieron una vez sobre la tierra antes de emigrar al mar.

EL GRAN CAÑÓN: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Cada año unos cinco millones de personas visitan el parque nacional del Gran Cañón. Existe preocupación por el deterioro que está sufriendo el parque debido al elevado número de visitantes.

¿Es posible responder las preguntas siguientes mediante una investigación científica? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada pregunta.

¿Es posible responder esta pregunta mediante una investigación científica?	¿Sí o No?
¿Qué cantidad de erosión se produce por la utilización de las pistas forestales?	Sí / No
¿El parque es tan bello como lo era hace 100 años?	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las dos respuestas son correctas: Sí, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

La temperatura en el Gran Cañón varía de menos de 0 °C a más de 40 °C. Aunque la zona es desértica, las grietas de las rocas a veces contienen agua. ¿De qué manera estos cambios de temperatura y la presencia de agua en las grietas de las rocas contribuyen a acelerar el desmenuzamiento de las rocas?

- A El agua congelada disuelve las rocas calientes.
- B El agua cementa a las rocas entre sí.
- C El hielo pule la superficie de las rocas.
- D El agua congelada se dilata en las grietas de las rocas.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. El agua congelada se dilata en las grietas de las rocas.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

En el estrato de caliza A del Gran Cañón se encuentran muchos fósiles de animales marinos, como almejas, peces y corales. ¿Qué sucedió hace millones de años para que aparezcan estos fósiles en este estrato?

- A Antiguamente los habitantes transportaban alimentos marinos desde el océano a esta área.
- B En otro tiempo, los océanos eran más violentos, y olas gigantes arrastraban criaturas marinas hacia el interior.
- C En esa época, la zona estaba cubierta por un océano que más tarde se retiró.
- D Algunos animales marinos vivieron una vez sobre la tierra antes de emigrar al mar.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C. En esa época, la zona fue cubierta por el mar y más tarde se retiró.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

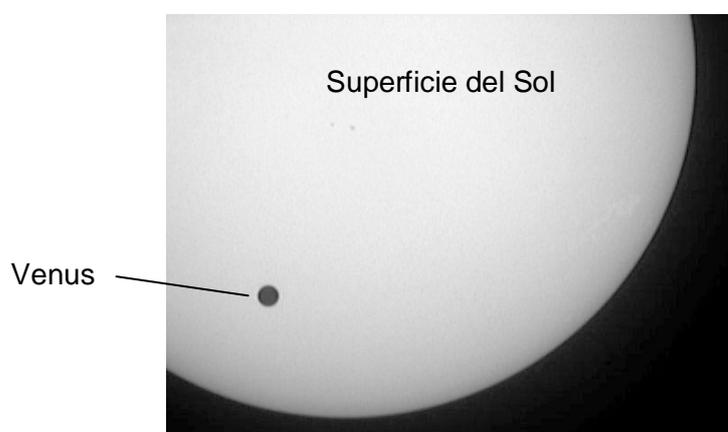
Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

EL TRÁNSITO DE VENUS

El 8 de junio del 2004 fue posible ver, desde numerosos lugares de la Tierra, el paso del planeta Venus por delante del Sol. A esto se le llama el “tránsito” de Venus, y sucede cuando la órbita de Venus sitúa a este planeta entre el Sol y la Tierra. El tránsito anterior de Venus sucedió en 1882, y el próximo está previsto para 2012.

Aquí vemos una foto del tránsito de Venus de 2004. Se enfocó el telescopio hacia el Sol, y se proyectó la imagen en una hoja blanca de papel.



Pregunta 1

1 0 9

¿Por qué se observó el tránsito proyectando la imagen en una hoja blanca en lugar de mirar directamente por el telescopio?

- E La luz del Sol es tan intensa que no se ve el planeta Venus.
- F El Sol es tan grande que puede verse sin necesidad de aumentos.
- G Observar el Sol a través de un telescopio puede dañar los ojos.
- H Era necesario reducir la imagen para proyectarla en una hoja.

Pregunta 2

1 0 9

De los planetas siguientes, ¿cuál puede ser observado algunas veces desde la Tierra en tránsito delante del Sol?

- A Mercurio
- B Marte
- C Júpiter

Pregunta 3

1 0 9

En la frase siguiente, se han subrayado varias palabras.

Los astrónomos predicen que se producirá un tránsito de Saturno delante del Sol, que se verá desde Neptuno en algún momento de este siglo.

Entre las palabras subrayadas, ¿cuáles serían las **tres** más útiles para buscar en Internet o en una biblioteca el momento en el que se va a producir este tránsito?

.....

.....

.....

EL TRÁNSITO DE VENUS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Por qué se observó el tránsito proyectando la imagen en una hoja blanca en lugar de mirar directamente por el telescopio?

- E La luz del Sol es tan intensa que no se ve el planeta Venus.
- F El Sol es tan grande que puede verse sin necesidad de aumentos.
- G Observar el Sol a través de un telescopio puede dañar los ojos.
- H Era necesario reducir la imagen para proyectarla en una hoja.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C. Observar el Sol a través de un telescopio puede dañar los ojos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la ciencia y la tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

De los planetas siguientes, ¿cuál puede ser observado algunas veces desde la Tierra en tránsito delante del Sol?

- A Mercurio
- B Marte
- C Júpiter
- D Saturno

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. Mercurio.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

En la frase siguiente, se han subrayado varias palabras.

Los astrónomos predicen que se producirá un tránsito de Saturno delante del Sol, que se verá desde Neptuno en algún momento de este siglo.

Entre las palabras subrayadas, ¿cuáles serían las **tres** más útiles para buscar en Internet o en una biblioteca el momento en el que se va a producir este tránsito?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Respuestas que hacen referencia únicamente a Tránsito/Saturno/Neptuno.

- Saturno/Neptuno/Tránsito.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas; como las que incluyen 4 palabras.

- Tránsito/Saturno/Sol/Neptuno.
- Astrónomos/Tránsito/Saturno/Neptuno.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la ciencia y la tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

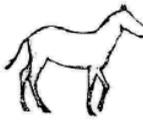
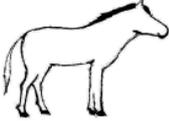
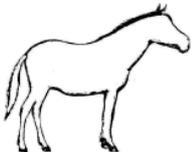
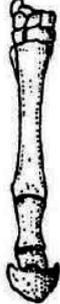
EVOLUCIÓN

Actualmente la mayoría de los caballos tienen un perfil alargado y pueden correr rápido.



Los científicos han encontrado esqueletos fósiles de animales que son similares a los caballos. Los consideran los antepasados de los caballos actuales. Los científicos también han podido determinar el periodo en el que vivieron estas especies fósiles.

La tabla siguiente incluye información de tres de estos fósiles y del caballo actual.

Nombre	HYRACOTHERIUM	MESOHIPPUS	MERYCHIPPUS	EQUUS (caballo actual)
Reconstrucción del perfil (a la misma escala)				
Periodo de existencia	55 a 50 millones de años atrás	39 a 31 millones de años atrás	19 a 11 millones de años atrás	Desde hace 2 millones de años hasta la actualidad
Esqueleto de la pata (a la misma escala)				

Pregunta 1

2 1 0 9

¿Qué información **de la tabla** indica que los caballos actuales han evolucionado a partir de los tres fósiles descritos en la tabla a lo largo del tiempo? Da una respuesta detallada.

.....

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

¿Qué investigación complementaria pueden realizar los científicos para conocer cómo han evolucionado los caballos a lo largo del tiempo?

Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada una de estas afirmaciones.

¿Ayudaría esta investigación a conocer mejor cómo han evolucionado los caballos a lo largo del tiempo?	¿Sí o No?
Comparar el número de caballos que han vivido en los diferentes periodos.	Sí / No
Investigar el esqueleto de los antepasados de los caballos que vivieron de 50 a 40 millones de años atrás.	Sí / No
Comparar el ADN de los antepasados de los caballos encontrados congelados en los glaciares con el ADN de los caballos actuales.	Sí / No

Pregunta 3

1 0 9

¿Cuál de las afirmaciones siguientes es la más adecuada para la teoría científica de la evolución?

- A No se puede creer la teoría porque es imposible ver cómo cambian las especies.
- B La teoría de la evolución es posible para los animales pero no se puede aplicar a los seres humanos.
- C La evolución es una teoría científica que actualmente se basa en numerosas observaciones.
- D La teoría de la evolución se ha comprobado mediante experimentos científicos.

EVOLUCIÓN: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

¿Qué información **de la tabla** indica que los caballos actuales han evolucionado a partir de los tres fósiles descritos en la tabla a lo largo del tiempo? Da una respuesta detallada.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas que hacen referencia a un cambio en la estructura del esqueleto de las patas.

- Los huesos de las patas son similares pero han cambiado con el tiempo.
- El número de dedos ha disminuido.
- Las falanges/dedos de los pies se han fusionado durante el periodo comprendido entre 55 y 2 millones de años.
- Los caballos se han vuelto más grandes.

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas que hacen referencia a cambios en la forma y tamaño general.

- Tienen la misma forma. Simplemente se han hecho más grandes.
- Los caballos se han hecho más grandes.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- Las patas traseras.
- La pata se ha alargado con el tiempo.
- La pata ha cambiado.
- Se llamaban *Hippus*.

- Se llamaban *Hippus*.
- Con el paso del tiempo, el caballo ha perdido millones de años.
- Las mutaciones genéticas han provocado transformaciones [*Esta respuesta es correcta, pero no responde la pregunta*]
- El cráneo se ha hecho más y más grande.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas. Geología.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 2

1 0 9

¿Qué investigación complementaria pueden realizar los científicos para conocer cómo han evolucionado los caballos a lo largo del tiempo?

Marca con un círculo la respuesta, Sí o No, para cada una de estas afirmaciones.

¿Ayudaría esta investigación a conocer mejor cómo han evolucionado los caballos a lo largo del tiempo?	¿Sí o No?
Comparar el número de caballos que han vivido en los diferentes periodos.	Sí / No
Investigar el esqueleto de los antepasados de los caballos que vivieron de 50 a 40 millones de años atrás.	Sí / No
Comparar el ADN de los antepasados de los caballos encontrados congelados en los glaciares con el ADN de los caballos actuales.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las tres son correctas: No, Sí, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigaciones científicas.
Geología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Pregunta 3

1 0 9

¿Cuál de las afirmaciones siguientes es la más adecuada para la teoría científica de la evolución?

- A No se puede creer la teoría porque es imposible ver cómo cambian las especies.
- B La teoría de la evolución es posible para los animales pero no se puede aplicar a los seres humanos.
- C La evolución es una teoría científica que actualmente se basa en numerosas observaciones.
- D La teoría de la evolución se ha comprobado mediante experimentos científicos.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código1: C. La evolución es una teoría científica que actualmente se basa en numerosas observaciones.

Sin puntuación:

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

LUZ DEL DÍA

Lee la siguiente información y contesta a las preguntas que la siguen.

la luz del día 22 Junio de 2002

Hoy, cuando el Hemisferio Norte celebre su día más largo, los australianos tendrán su día más corto.

En Melbourne*, Australia, el Sol saldrá a las 7:36 y se pondrá a las 17:08, proporcionando 9 horas y 32 minutos de luz.

Compara el día de hoy con el día más largo del año en el Hemisferio Sur, que será el 22

de diciembre, en el que el Sol saldrá a las 5:55 y se pondrá a las 20:42, proporcionando 14 horas y 47 minutos de luz.

El Presidente de la Sociedad Astronómica, el señor Perry Vlahos, dijo que la existencia de cambios de estaciones en los Hemisferios Norte y Sur estaba relacionada con los 23 grados de inclinación del eje de la Tierra.

Pregunta 1

1 0 9

¿Qué frase explica por qué hay día y noche en la Tierra?

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

Pregunta 2

21 11 12 13 01 02 03 04 99

La Figura representa los rayos del Sol iluminando la Tierra.

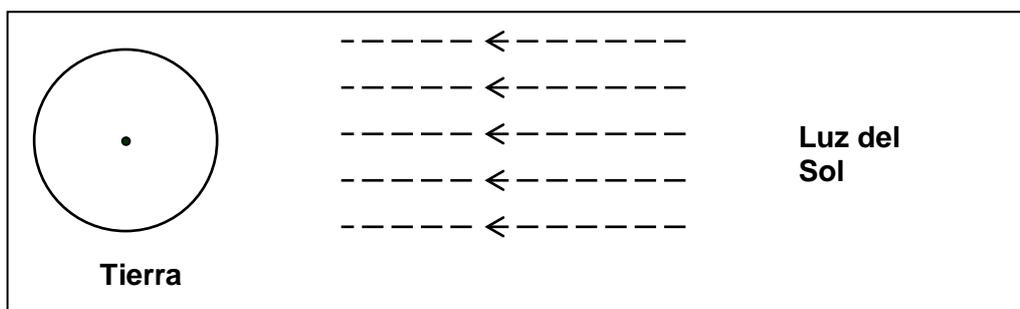


Figura: rayos de luz del Sol

Imagina que es el día más corto en Melbourne.

Marca el eje de la Tierra, el Hemisferio Norte, el Hemisferio Sur y el Ecuador en la Figura.

Pon etiquetas a todas las partes de tu respuesta.

LUZ DE DÍA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Qué frase explica por qué hay día y noche en la Tierra?

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

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A La Tierra gira alrededor de su eje.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

La Figura representa los rayos del Sol iluminando la Tierra.

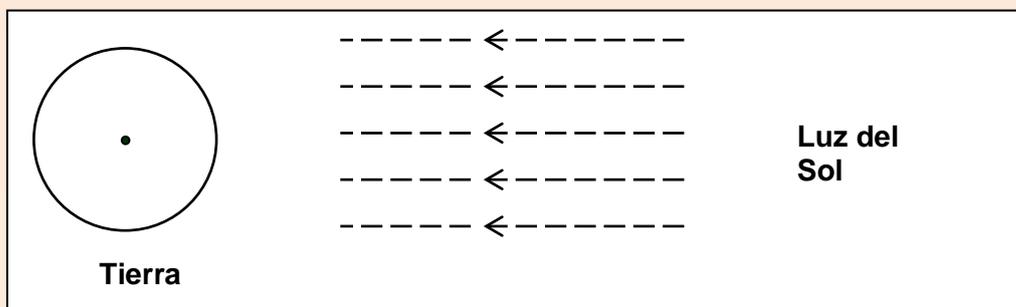


Figura: rayos de luz del Sol

Imagina que es el día más corto en Melbourne.

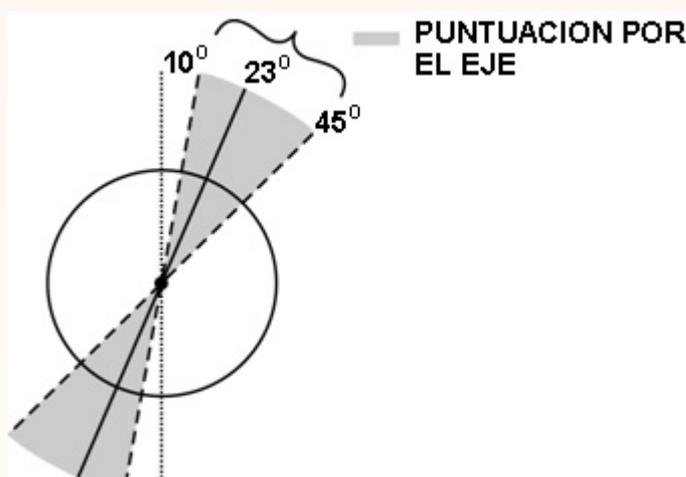
Marca el eje de la Tierra, el Hemisferio Norte, el Hemisferio Sur y el Ecuador en la Figura.

Pon etiquetas a todas las partes de tu respuesta.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

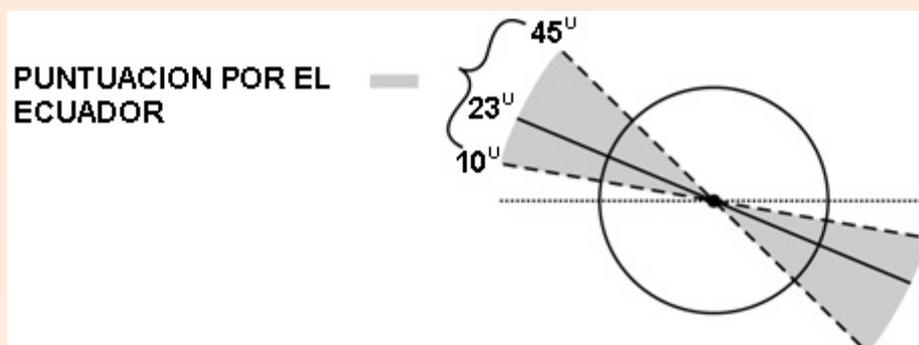
Nota: los rasgos importantes al puntuar esta pregunta son:

1. Para conceder puntuación el eje de la Tierra debe estar inclinado hacia el Sol dentro del rango de 10° y 45° de la vertical: referirse al diagrama siguiente:



Sin puntuación fuera del rango entre 10° y 45° de la vertical.

Sin puntuación: fuera del rango entre 10° y 45° de la vertical.



2. La presencia o ausencia de los Hemisferios Norte y Sur claramente etiquetados, o el etiquetado de sólo un Hemisferio, estando el otro implícito.

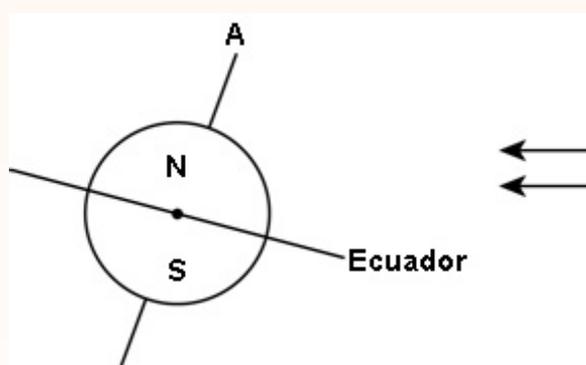
3. Para conceder puntuación se debe dibujar el Ecuador con una inclinación hacia el Sol dentro del rango de 10° a 45° por encima de la horizontal: referirse al diagrama siguiente:

El Ecuador puede estar dibujado como una línea elíptica o recta.

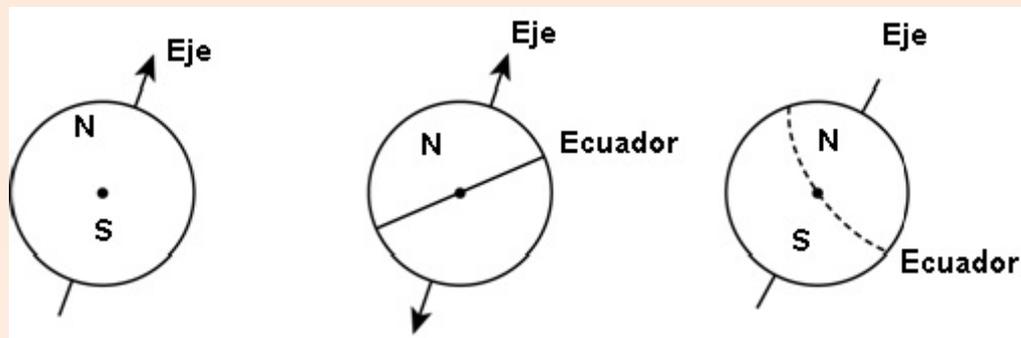
Sin puntuación: fuera del rango entre 10° y 45° de la horizontal

Puntuación máxima:

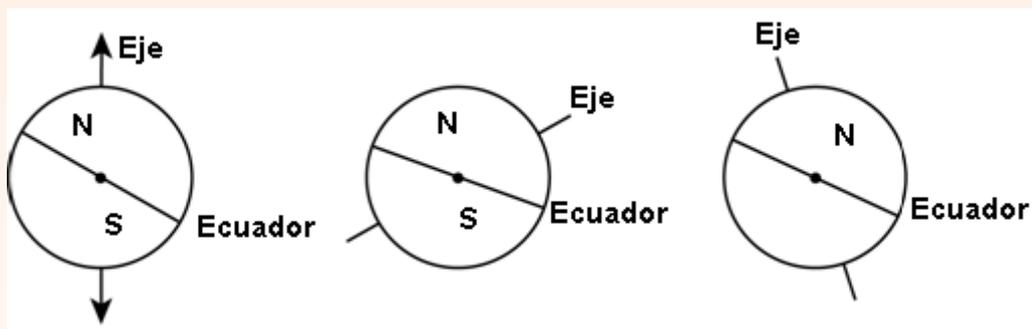
Código 21: El diagrama contiene el Ecuador inclinado hacia el Sol con un ángulo entre 10° y 45° , el eje de la Tierra inclinado hacia el Sol dentro del rango de 10° y 45° de la vertical, y están correctamente etiquetados los Hemisferios Norte y Sur (o sólo uno, estando el otro implícito).



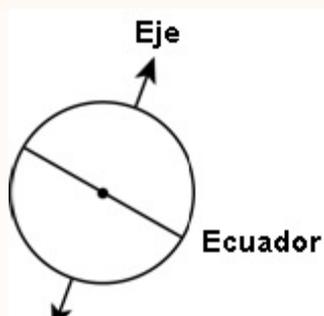
Código 11: El diagrama contiene el ángulo de inclinación del eje entre 10° y 45° , los Hemisferios Norte y Sur correctamente etiquetados (o sólo uno, estando el otro implícito), pero el ángulo de inclinación del Ecuador no está entre 10° y 45° ; o falta el Ecuador.



Código 12: El ángulo de inclinación del Ecuador está entre 10° y 45° , los Hemisferios Norte y Sur están correctamente etiquetados (o sólo uno, estando el otro implícito), pero el ángulo de inclinación del eje no está entre 10° y 45° ; o falta el eje.

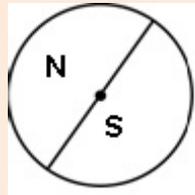


Código 13: El ángulo de inclinación del Ecuador está entre 10° y 45° , y el ángulo de inclinación de la Tierra está entre 10° y 45° , pero no están correctamente etiquetados los Hemisferios Norte y Sur (o sólo uno, estando el otro implícito, o faltan ambos).

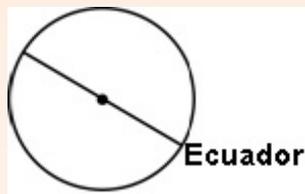


Sin puntuación:

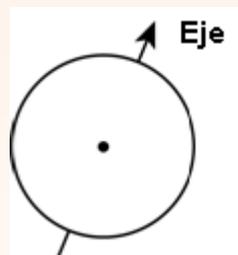
Código 01: El único rasgo correcto es el etiquetado de los Hemisferios Norte y Sur (o solo uno, estando el otro implícito).



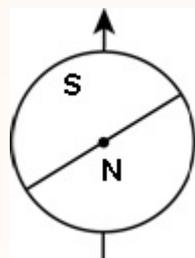
Código 02: El único rasgo correcto es el ángulo de inclinación del Ecuador entre 10° y 45° .



Código 03: El único rasgo correcto es el ángulo de inclinación entre 10° y 45°



Código 04: No hay rasgos correctos, u otras respuestas.



Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

EL OZONO

TEXTO SOBRE EL OZONO

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

5 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.

10 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 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 de 15 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 beneficioso al absorber la peligrosa radiación ultravioleta (UV-B) procedente del Sol.

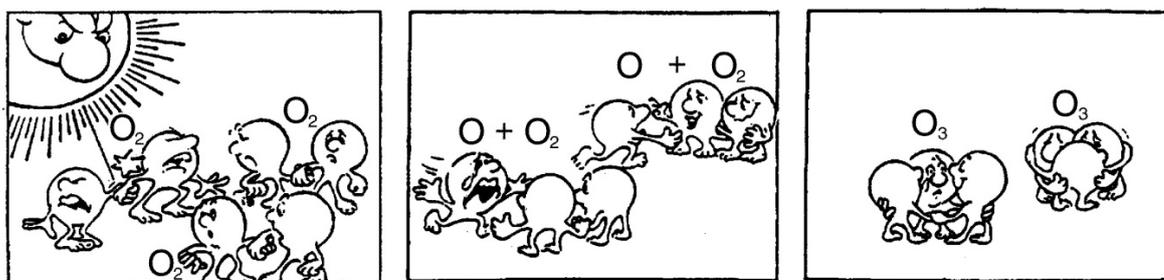
20 Sin esta capa beneficiosa de ozono, los seres humanos serían más sensibles a cierto tipo de enfermedades provocadas por la incidencia cada vez mayor de los rayos ultravioleta del Sol. En las últimas décadas la cantidad de ozono ha disminuido. En 1974 se planteó la hipótesis de que los gases clorofluorocarbonos (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, 25 diplomáticos de todo el mundo se reunieron en Montreal (Canadá) y se pusieron de acuerdo para fijar unos límites estrictos al uso de los clorofluorocarbonos.

Fuente: Connect UNESCO International Science Technology & Environmental Education Newsletter, vol XXII, num. 2, 1997

Pregunta 1

31 21 22 23 11 12 13 01 99

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.



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 éstos 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.

.....

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

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.

	¿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 3

1 0 9

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.

.....
.....

Pregunta 4

1 0 9

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 Si o No, para cada caso.

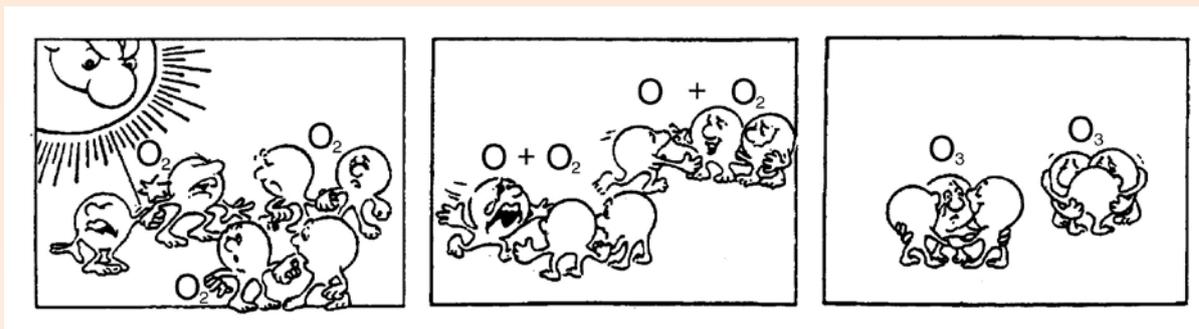
Pregunta:	¿Se puede contestar mediante una investigación científica?
¿Las incertidumbres científicas acerca de la influencia de los CFC en la capa de ozono, deberían ser una razón para que los gobiernos no tomen medidas de actuación?	Sí / No
¿Cuál será la concentración de CFC en la atmósfera en el año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

EL OZONO: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

31 21 22 23 11 12 13 01 99

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.



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 éstos 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.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 31: Da una respuesta en la que se mencionan los tres aspectos siguientes:

Primer aspecto: una molécula de oxígeno o algunas moléculas de oxígeno (cada una con dos átomos de oxígeno) se rompen en átomos de oxígeno (ver viñeta 1).

Segundo aspecto: la rotura (de las moléculas de oxígeno) se produce por la acción de la luz solar (ver viñeta 1).

Tercer aspecto: los átomos de oxígeno se combinan con otras moléculas de oxígeno para formar moléculas de ozono (ver viñetas 2 y 3).

OBSERVACIONES EN CADA UNO DE LOS TRES ASPECTOS

Primer aspecto

- . La rotura debe ser descrita usando las palabras correctas (ver líneas 5 y 6) para O (átomo o átomos) y O₂ (molécula o moléculas).
- . Si el O y/o el O₂ han sido descritos como “partículas” o “pequeñas partículas” no se debe dar crédito por este aspecto.

Segundo aspecto

- . La acción de los rayos del Sol debe ser relacionada con la rotura de O₂ (una molécula de oxígeno o moléculas de oxígeno).
- . Si la acción de los rayos del Sol se relaciona con la formación de una molécula de ozono a partir de un átomo de oxígeno y una molécula de oxígeno (viñetas 2 y 3), no se debe dar crédito por este segundo aspecto.

Nota: Los aspectos 1 y 2 pueden ser valorados si aparecen en una única frase.

Tercer aspecto

- . Se debe dar crédito en este aspecto (un punto) si la respuesta contiene alguna descripción de una combinación entre O y O₂.
- . No se debe dar crédito si la formación de O₃ se describe como una combinación de tres átomos separados de O.
- . Puede admitirse, en este aspecto, que el O₃ no se describa como una molécula o moléculas pero, por ejemplo, como “un grupo de átomos”.

Ejemplos:

- Cuando el Sol incide en el O₂ se separan los dos átomos. Estos átomos de O buscan otras moléculas de O₂ con las que combinarse. Cuando el O₁ y el O₂ se juntan forman O₃ que es el ozono.
- La tira ilustra la formación del ozono. Si una molécula de oxígeno es afectada por el Sol, se rompe en dos átomos. Estos átomos sueltos, O, flotan buscando una molécula con qué combinarse; se dirigen donde existen moléculas de O₂ y forman una molécula de O₃, así se juntan tres átomos de oxígeno; el O₃ es el ozono.
- Los hombrecillos son O, o átomos de oxígeno. Cuando se juntan dos forman O₂ o moléculas de oxígeno. El Sol las disocia en oxígeno otra vez. Los átomos de O₂ luego se combinan con una molécula de O₂ formando el O₃ que es el ozono (*Nota: La respuesta es correcta. Sólo se admite la errata (“átomos de O₂” después de haber mencionado “átomos de oxígeno” previamente).*)

Puntuación parcial:

Código 21: Sólo correctos el primer y segundo aspectos.

Ejemplo:

- El Sol descompone las moléculas de oxígeno en átomos simples. Los átomos se unen en grupos. Los átomos forman grupos de tres átomos unidos.

Código 22: Sólo correctos el primer y tercer aspectos.

Ejemplos:

- Cada uno de los hombrecillos representa un átomo de oxígeno. O es un átomo de oxígeno, O₂ es una molécula de oxígeno y O₃ es un grupo de átomos todos unidos. Los procesos mostrados son que un par de átomos de oxígeno (O₂) se separan y luego cada uno se junta con otros dos pares formando grupos de tres (O₃).
- Los hombrecillos son átomos de oxígeno. O₂ significa una molécula de oxígeno (hombrecillos cogidos de la mano) y O₃ significa tres átomos de oxígeno. Dos de los oxígenos de una pareja se separan y cada uno se junta con otras parejas y estas tres parejas forman dos grupos de moléculas con tres oxígenos (O₃).

Código 23: Sólo correctos el segundo y tercer aspectos.

Ejemplos:

- El oxígeno es roto por la radiación del Sol. Se divide por la mitad. Las dos partes se juntan con otras "partículas" de oxígeno formando ozono.
- La mayor parte del tiempo el oxígeno del aire en forma de oxígeno puro (O₂) va en grupos de dos átomos, por lo tanto hay tres parejas de dos átomos. Una pareja sufre demasiado calor y se separa yendo los átomos a otra pareja y formando O₃ en lugar de O₂. *(Nota: Aunque la descripción "una pareja sufre demasiado calor" no es muy buena para explicar la influencia del Sol sobre ella, debe darse crédito por el segundo aspecto; el tercer aspecto también puede considerarse como correcto).*

Código 11: Sólo correcto el primer aspecto.

Ejemplo:

- Las moléculas de oxígeno se rompen. Forman átomos de O. Y a veces hay moléculas de ozono. La capa de ozono se mantiene por que unas moléculas mueren y otras nuevas se forman.

Código 12: Sólo correcto el segundo aspecto.

Ejemplo:

O representa un oxígeno molecular, O₂ = oxígeno, O₃ = ozono. A veces ambos oxígenos moleculares, enlazados el uno con el otro, son separados por el Sol. Las moléculas separadas se juntan con otra pareja y forman ozono (O₃).

Código 13: Sólo correcto el tercer aspecto.

Ejemplo:

- El "O" (oxígeno) de las moléculas se enlaza con O_2 (2x oxígenos moleculares) y forma O_3 (3x oxígenos moleculares), por el calor del Sol. (Nota: la parte subrayada de la respuesta muestra el tercer aspecto. No se debe dar crédito por el segundo aspecto, por que el Sol no está implicado en la formación de ozono: $O + O_2$, sólo en la rotura de los enlaces en el O_2).

Sin puntuación:

Código 01: Ninguno de los tres aspectos son correctos.

Ejemplos:

- El Sol (radiaciones ultravioletas) quema la capa de ozono y a la vez la destruye. Estos pequeños hombres representan la capa de ozono y huyen del Sol porque hace mucho calor. (Nota: no se debe dar ningún punto, aunque mencione algo sobre la influencia del Sol)
- El Sol está quemando el ozono en la primera viñeta. En la segunda huyen con lágrimas en los ojos y en la tercera se abrazan unos a otros con lágrimas en los ojos.
- Bien, tío Herb es fácil. "O" es una partícula de oxígeno, los números próximos a "O" aumentan los contenidos de partículas en el grupo.

Código 99: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Construida abierta.

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.

	¿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.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. Malo. Se forma en la troposfera.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Geología.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 3

1 0 9

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.

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Se refiere al cáncer de piel u otras enfermedades relacionadas con el Sol.

Ejemplos:

- Cáncer de piel.
- Melonoma (*Nota: Esta respuesta puede considerarse correcta, a pesar de tener una errata*).
- Cataratas.

Sin puntuación:

Código 0: Se refiere a otros tipos específicos de cáncer

Ejemplos:

- Cáncer de pulmón.
- Se refiere sólo a cáncer:
- Cáncer.
- Otras respuestas incorrectas.

Código 9: Sin respuesta.

•

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida

Pregunta 4

1 0 9

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 Si o No, para cada caso.

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

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

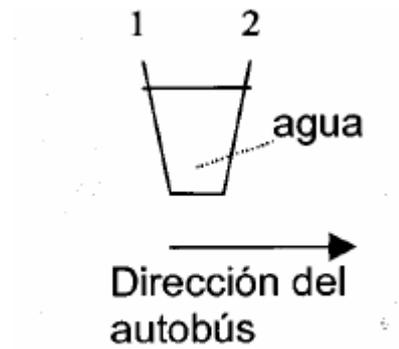
Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

LOS AUTOBUSES

Un autobús circula por un tramo recto de carretera. Raimundo, el conductor del autobús, tiene un vaso de agua sobre el panel de mandos:



De repente, Raimundo

tiene que frenar violentamente.

Pregunta 1

1 0 9

¿Qué es más probable que le ocurra al agua del vaso inmediatamente después de que Raimundo frene violentamente?

- A El agua permanecerá horizontal.
- B El agua se derramará por el lado 1.
- C El agua se derramará por el lado 2.
- D El agua se derramará, pero no sabes si lo hará por el lado 1 o por el lado 2.

Pregunta 2

1 0 9

El autobús de Raimundo, como la mayoría de los autobuses, funciona con un motor diesel. Estos autobuses contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

Un compañero de Raimundo trabaja en una ciudad donde se usan trolebuses que funcionan con un motor eléctrico. El voltaje necesario para este tipo de motores eléctricos es suministrado por cables eléctricos (como en los trenes eléctricos). La electricidad procede de una central que utiliza carbón.

Los partidarios del uso de trolebuses en la ciudad argumentan que este tipo de transporte no contribuye a la contaminación del aire. ¿Tienen razón los partidarios del trolebús? Explica tu

respuesta.

.....

.....

.....

LOS AUTOBUSES: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Qué es más probable que le ocurra al agua del vaso inmediatamente después de que Raimundo frene violentamente?

- A El agua permanecerá horizontal.
- B El agua se derramará por el lado 1.
- C El agua se derramará por el lado 2.
- D El agua se derramará, pero no sabes si lo hará por el lado 1 o por el lado 2.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C: El agua se derramará por el lado 2.

Sin puntuación:

Código 0: Otras.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

El autobús de Raimundo, como la mayoría de los autobuses, funciona con un motor diesel. Estos autobuses contribuyen a la contaminación del medio ambiente.

Un compañero de Raimundo trabaja en una ciudad donde se usan trolebuses que funcionan con un motor eléctrico. El voltaje necesario para este tipo de motores eléctricos es suministrado por cables eléctricos (como en los trenes eléctricos). La electricidad procede de una central que utiliza carbón.

Los partidarios del uso de trolebuses en la ciudad argumentan que este tipo de transporte no contribuye a la contaminación del aire. ¿Tienen razón los partidarios del trolebús? Explica tu respuesta.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Contesta con la afirmación de que la central eléctrica o la combustión del carbón también contribuyen a la contaminación del aire. Por ejemplo:

- “No, porque la central eléctrica, también contamina el aire”.
- “Sí, pero esto es cierto sólo para los trolebuses; ya que, sin embargo, la combustión del carbón contamina el aire”.

Sin puntuación:

Código 0: No o sí, sin una explicación correcta.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas tecnológicos. Física / Tecnología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

TRABAJO CON CALOR

Pregunta 1:

1 0 9

Pedro está haciendo reparaciones en una casa vieja. Ha dejado una botella de agua, algunos clavos metálicos y un trozo de madera dentro del maletero de su coche. Después de que el coche ha estado tres horas al sol, la temperatura dentro del coche llega a unos 40 °C.

¿Qué les pasa a los objetos dentro del coche? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada afirmación.

¿Le(s) pasa esto al (a los) objeto(s)?	¿Sí o No?
Todos tienen la misma temperatura.	Sí / No
Después de un rato el agua empieza a hervir.	Sí / No
Después de un rato los clavos están rojos incandescentes.	Sí / No
La temperatura de los clavos es mayor que la temperatura del agua.	Sí / No

Pregunta 2:

1 0 9

Para beber durante el día, Pedro tiene una taza con café caliente, a unos 90 °C de temperatura, y una taza con agua mineral fría, a unos 5 °C de temperatura. Las tazas son del mismo material y tamaño, y el volumen contenido en cada taza es el mismo. Pedro deja las tazas en una habitación donde la temperatura es de unos 20 °C.

¿Cuáles serán probablemente las temperaturas del **café** y del **agua mineral** después de 10 minutos?

- A 70 °C y 10 °C.
- B 90 °C y 5 °C.
- C 70 °C y 25 °C.
- D 20 °C y 20 °C.

TRABAJO CON CALOR: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Pedro está haciendo reparaciones en una casa vieja. Ha dejado una botella de agua, algunos clavos metálicos y un trozo de madera dentro del maletero de su coche. Después de que el coche ha estado tres horas al sol, la temperatura dentro del coche llega a unos 40 °C.

¿Qué les pasa a los objetos dentro del coche? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada afirmación.

¿Le(s) pasa esto al (a los) objeto(s)?	¿Sí o No?
Todos tienen la misma temperatura.	Sí / No
Después de un rato el agua empieza a hervir.	Sí / No
Después de un rato los clavos están rojos incandescentes.	Sí / No
La temperatura de los clavos es mayor que la temperatura del agua.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro son correctas: Sí, No, No, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja

Pregunta 2

1 0 9

Para beber durante el día, Pedro tiene una taza con café caliente, a unos 90 °C de temperatura, y una taza con agua mineral fría, a unos 5 °C de temperatura. Las tazas son del mismo material y tamaño, y el volumen contenido en cada taza es el mismo. Pedro deja las tazas en una habitación donde la temperatura es de unos 20 °C.

¿Cuáles serán probablemente las temperaturas del **café** y del **agua mineral** después de 10 minutos?

- A 70 °C y 10 °C.
- B 90 °C y 5 °C.
- C 70 °C y 25 °C.
- D 20 °C y 20 °C.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. 70 °C y 10 °C.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la ciencia y la tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

ULTRASONIDOS

En muchos países se pueden tomar imágenes del feto (bebé en desarrollo en el vientre de su madre) utilizando imágenes tomadas por ultrasonidos (ecografía). Los ultrasonidos se consideran seguros tanto para la madre como para el feto



La médico utiliza una sonda y la desplaza sobre el abdomen de la madre. Las ondas de ultrasonido penetran en el abdomen de la madre y se reflejan en la superficie de feto. Estas ondas reflejadas son captadas de nuevo por la sonda y transmitidas a una máquina que produce la imagen.

Pregunta 1

1 0 9

Para formar la imagen, la máquina de ultrasonidos necesita calcular la **distancia** entre el feto y la sonda.

Las ondas de ultrasonido se mueven a través del abdomen a una velocidad de 1.540 m/s. ¿Qué tiene que medir la máquina para poder calcular la distancia?

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

También se puede obtener una imagen del feto utilizando rayos X. Sin embargo, a las mujeres se les aconseja evitar los rayos X en el abdomen durante el embarazo.

¿Por qué debe una mujer embarazada evitar las exploraciones con rayos X?

.....

.....

.....

Pregunta 3

1 0 9

¿Pueden las exploraciones con ultrasonidos de las madres embarazadas responder a las siguientes preguntas? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Puede una exploración con ultrasonidos responder a esta pregunta?	¿Sí o No?
¿Hay más de un bebé?	Sí / No
¿De qué sexo es el bebé?	Sí / No
¿De qué color son los ojos del bebé?	Sí / No
¿Tiene el bebé el tamaño adecuado?	Sí / No

ULTRASONIDOS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Para formar la imagen, la máquina de ultrasonidos necesita calcular la **distancia** entre el feto y la sonda.

Las ondas de ultrasonido se mueven a través del abdomen a una velocidad de 1.540 m/s. ¿Qué tiene que medir la máquina para poder calcular la distancia?

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Tiene que medir el tiempo que la onda de ultrasonido tarda en ir desde la sonda hasta la superficie del feto y reflejarse.

- El tiempo que la onda tarda en ir desde la sonda y volver a ella.
- El tiempo que viaja la onda.
- El tiempo.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- La distancia.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud y Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Respuesta cerrada construida

Pregunta 2

1 0 9

También se puede obtener una imagen del feto utilizando rayos X. Sin embargo, a las mujeres se les aconseja evitar los rayos X en el abdomen durante el embarazo.

¿Por qué debe una mujer embarazada evitar las exploraciones con rayos X?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Los rayos X son perjudiciales para el feto.

- Los rayos X dañan al feto.
- Los rayos X pueden producir una mutación en el feto.
- Los rayos X pueden causar defectos de nacimiento en el feto; o bien, Los rayos X pueden dañar el sistema reproductivo de la madre
- Pueden hacer que tenga dificultades para tener otro bebé.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- Los rayos X no producen una foto clara del feto.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Física.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud y Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida

Pregunta 3

1 0 9

¿Pueden las exploraciones con ultrasonidos de las madres embarazadas responder a las siguientes preguntas? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, en cada caso.

¿Puede una exploración con ultrasonidos responder a esta pregunta?	¿Sí o No?
¿Hay más de un bebé?	Sí / No
¿De qué sexo es el bebé?	Sí / No
¿De qué color son los ojos del bebé?	Sí / No
¿Tiene el bebé el tamaño adecuado?	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro son correctas: Sí, Sí, No, Sí, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas vivos. Biología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud y Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

BRILLO DE LABIOS

La tabla siguiente tiene dos recetas de cosméticos que se pueden hacer en casa.

La barra de labios es más dura que el brillo de labios, que es suave y cremoso.

Brillo de labios	Barra de labios
<p>Ingredientes: 5 g de aceite de ricino 0,2 g de cera de abeja 0,2 g de cera de palmera 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario</p> <p>Instrucciones: Caliente el aceite y las ceras al baño maría hasta obtener una mezcla homogénea. Añada el colorante y el aroma y mézclelo todo.</p>	<p>Ingredientes: 5 g de aceite de ricino 1 g cera de abeja 1 g de cera de palmera 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario</p> <p>Instrucciones: Caliente el aceite y las ceras al baño maría hasta obtener una mezcla homogénea. Añada el colorante y el aroma y mézclarlo todo.</p>

Pregunta 1

1 0 9

Al hacer la barra de labios y el brillo de labios, el aceite y las ceras se mezclan entre sí. El colorante y el aroma se añaden después.

La barra de labios hecha con esta receta es dura y no es fácil utilizarla. ¿Cómo cambiarías la proporción de los ingredientes para hacer una barra de labios más blanda?

.....

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

Aceites y ceras son sustancias que se mezclan bien entre sí. El agua no se mezcla con los aceites, y las ceras no son solubles en agua.

Si se vuelca mucha agua dentro de la mezcla de la barra de labios cuando se está calentando, ¿qué ocurrirá con mayor probabilidad?

- E Se producirá una mezcla más cremosa y blanda.
- F La mezcla se hará más dura.
- G La mezcla apenas cambiará.
- H Grumos grasos de la mezcla flotarán sobre el agua.

Pregunta 3

1 0 9

Cuando se añade un emulsionante, éste hace que se mezclen bien los aceites y las ceras con el agua.

¿Por qué el jabón y el agua limpian una mancha de barra de labios?

- A El agua tiene un emulsionante que permite que se mezclen el jabón y la barra de labios.
- B El jabón actúa como un emulsionante y permite que el agua y la barra de labios se mezclen.
- C Los emulsionantes de la barra de labios permiten que el jabón y el agua se mezclen.
- D El jabón y la barra de labios se combinan y forman un emulsionante que se mezcla con el agua.

BRILLO DE LABIOS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Al hacer la barra de labios y el brillo de labios, el aceite y las ceras se mezclan entre sí. El colorante y el aroma se añaden después.

La barra de labios hecha con esta receta es dura y no es fácil utilizarla. ¿Cómo cambiarías la proporción de los ingredientes para hacer una barra de labios más blanda?

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código1: Respuestas que indican que añadirían menos cera y/o añadirían más aceite.

- Se puede usar menos cera de abejas y cera de palmera.
- Añadiendo más aceite de ricino.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- Calentando la mezcla más tiempo se ablandará.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida

Pregunta 2

1 0 9

Aceites y ceras son sustancias que se mezclan bien entre sí. El agua no se mezcla con los aceites, y las ceras no son solubles en agua.

Si se vuelca mucha agua dentro de la mezcla de la barra de labios cuando se está calentando, ¿qué ocurrirá con mayor probabilidad?

- E Se producirá una mezcla más cremosa y blanda.
- F La mezcla se hará más dura.
- G La mezcla apenas cambiará.
- H Grumos grasos de la mezcla flotarán sobre el agua.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. Grumos grasos de la mezcla flotarán sobre el agua.

Sin puntuación:

Código 0: Otras repuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas. Química.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Cuando se añade un emulsionante, éste hace que se mezclen bien los aceites y las ceras con el agua.

¿Por qué el jabón y el agua limpian una mancha de barra de labios?

- A El agua tiene un emulsionante que permite que se mezclen el jabón y la barra de labios.
- B El jabón actúa como un emulsionante y permite que el agua y la barra de labios se mezclen.
- C Los emulsionantes de la barra de labios permiten que el jabón y el agua se mezclen.
- D El jabón y la barra de labios se combinan y forman un emulsionante que se mezcla con el agua.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código1: B. El jabón actúa como un emulsionante y permite que el agua y la barra de labios se mezclen.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

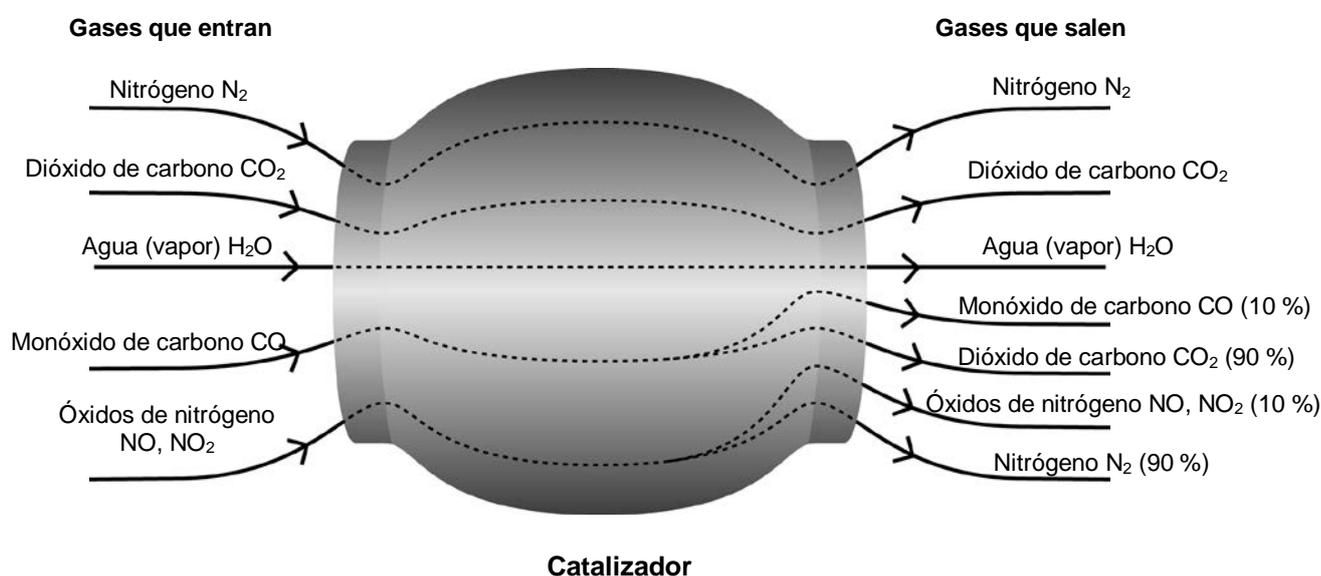
Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

EL CATALIZADOR

La mayor parte de los coches modernos están equipados con un catalizador. Este catalizador hace que los gases de escape del coche sean menos perjudiciales para las personas y para el medio ambiente.

Aproximadamente el 90 % de los gases tóxicos son transformados en gases menos perjudiciales. Aquí podemos ver los gases que entran y salen del catalizador



Pregunta 1

1 0 9

Utiliza la información de la figura anterior para dar un ejemplo de cómo el catalizador

hace que los gases de escape sean menos perjudiciales.

.....

.....

Pregunta 2

1 0 9

En el interior del catalizador, los gases sufren cambios. Explica qué es lo que sucede en términos de **átomos** Y de **moléculas**.

.....

.....

.....

Pregunta 3

1 0 9

Observa los gases que expulsa el catalizador. Señala un problema que los ingenieros y científicos que trabajan diseñando catalizadores deberían resolver para que los gases de escape producidos sean aún menos perjudiciales.

.....

.....

EL CATALIZADOR: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Utiliza la información de la figura anterior para dar un ejemplo de cómo el catalizador hace que los gases de escape sean menos perjudiciales.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las respuestas que mencionan la conversión del monóxido de carbono, o de los óxidos de nitrógeno, en otros componentes.

- El monóxido de carbono se transforma en dióxido de carbono.
- Los óxidos de nitrógeno se transforman en nitrógeno.
- Los perjudiciales: monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno se transforman en los menos perjudiciales: dióxido de carbono y nitrógeno.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- Los gases se hacen menos perjudiciales.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 2

1 0 9

En el interior del catalizador, los gases sufren cambios. Explica qué es lo que sucede en términos de **átomos** Y de **moléculas**.

.....

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Expresa la idea esencial de que los átomos se reorganizan para formar moléculas, utilizando **las dos** palabras.

- Las moléculas se destruyen y los átomos se unen de nuevo para formar moléculas diferentes.
- Los átomos se reorganizan y constituyen moléculas diferentes.

Puntuación parcial:

Código 1: Expresa la idea esencial de reorganización pero no se refiere a los dos términos: átomos y moléculas O BIEN no distingue suficientemente entre los papeles de átomos y moléculas.

- Los átomos se reorganizan y constituyen sustancias diferentes.
- Las moléculas se transforman en otras moléculas.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas, incluyendo aquellas que repitan lo que dice el texto inicial.

- El dióxido de carbono se transforma en monóxido de carbono.
-

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 3

1 0 9

Observa los gases que expulsa el catalizador. Señala un problema que los ingenieros y científicos que trabajan diseñando catalizadores deberían resolver para que los gases de escape producidos sean aún menos perjudiciales.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las respuestas aceptables deben hacer referencia al perfeccionamiento en la eliminación de los gases perjudiciales (monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno) O BIEN a la eliminación de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

- No se transforma todo el monóxido de carbono en dióxido de carbono.
- La transformación de los óxidos de nitrógeno en nitrógeno no es suficiente.
- Mejorar el porcentaje de monóxido de carbono que se transforma en dióxido de carbono y el porcentaje de óxidos de nitrógeno que se transforman en nitrógeno.
- Se debería retener el dióxido de carbono producido y no dejarlo escapar a la atmósfera.
- Una transformación más completa de los gases perjudiciales en gases menos perjudiciales.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

EL PAN

Un cocinero hace el pan mezclando harina, agua, sal y levadura. Una vez mezclado todo, coloca la mezcla en un recipiente durante varias horas para que se produzca el proceso de la fermentación. Durante la fermentación, se produce un cambio químico en la mezcla: la levadura (un hongo unicelular) transforma el almidón y los azúcares de la harina en dióxido de carbono y alcohol.

Pregunta 1

1 0 9

La fermentación hace que la mezcla se hinche. ¿Por qué se hincha?

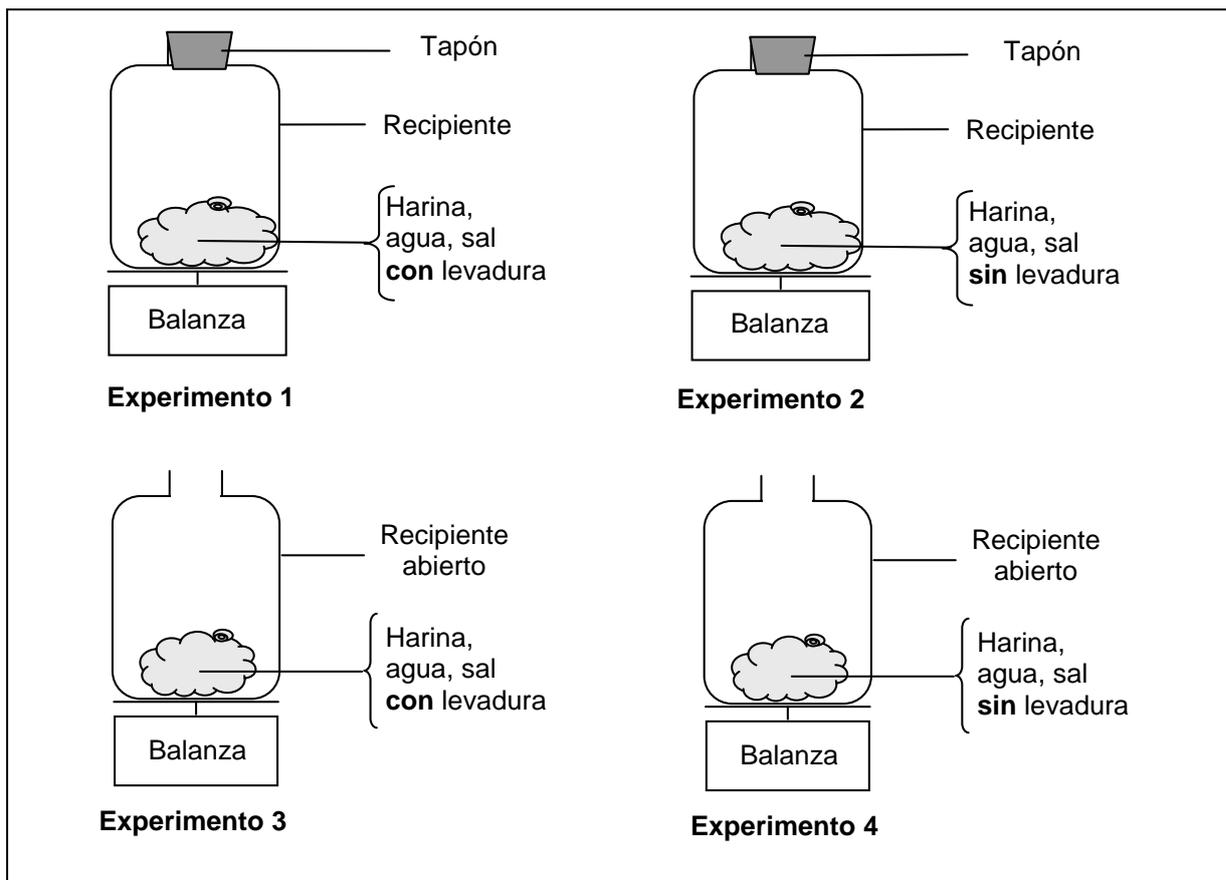
- A Se hincha porque se produce alcohol, que se transforma en gas.
- B Se hincha porque los hongos unicelulares se reproducen dentro de ella.
- C Se hincha porque se produce un gas, el dióxido de carbono.
- D Se hincha porque la fermentación transforma el agua líquida en vapor.

Pregunta 2

1 0 9

Algunas horas después de haber hecho la mezcla, el cocinero la pesa y observa que su masa ha disminuido.

La masa de la mezcla es la misma al comienzo de cada uno de los cuatro experimentos que se muestran abajo. ¿Qué **dos** experimentos debería comparar el cocinero para determinar si la **levadura** es la responsable de la pérdida de masa



- A El cocinero debería comparar los experimentos 1 y 2.
- B El cocinero debería comparar los experimentos 1 y 3.
- C El cocinero debería comparar los experimentos 2 y 4.
- D El cocinero debería comparar los experimentos 3 y 4.

Pregunta 3

1 0 9

En la mezcla, la levadura transforma el almidón y los azúcares de la harina mediante una reacción química en la que se producen dióxido de carbono y alcohol.

¿De dónde provienen los **átomos de carbono** que forman parte del dióxido de carbono y del alcohol? Marca con un círculo la respuesta, **Sí** o **No**, para cada una de las posibles explicaciones siguientes.

¿Es correcta esta explicación sobre la procedencia de los átomos de carbono?	¿Sí o No?
Algunos átomos de carbono provienen de los azúcares.	Sí / No
Algunos átomos de carbono formaban parte de las moléculas de sal.	Sí / No
Algunos átomos de carbono provienen del agua.	Sí / No
Los átomos de carbono se formaron a partir de otros elementos en una reacción química.	Sí / No

Pregunta 4

1 0 9

Cuando la mezcla de pan hinchada (fermentada) se cuece en el horno, las burbujas de gas y vapor que hay en la mezcla se dilatan.

¿Por qué se dilatan los gases y los vapores al calentarse?

- A Sus moléculas se hacen más grandes.
- B Sus moléculas se mueven más deprisa.
- C Aumenta su número de moléculas.
- D Sus moléculas entran en colisión con menos frecuencia.

EL PAN: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

La fermentación hace que la mezcla se hinche. ¿Por qué se hincha?

- A Se hincha porque se produce alcohol, que se transforma en gas.
- B Se hincha porque los hongos unicelulares se reproducen dentro de ella.
- C Se hincha porque se produce un gas, el dióxido de carbono.
- D Se hincha porque la fermentación transforma el agua líquida en vapor.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C Se hincha porque se produce un gas, el dióxido de carbono.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

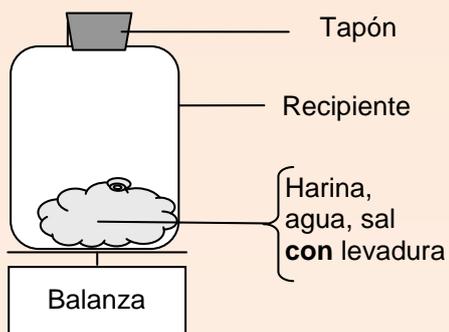
Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

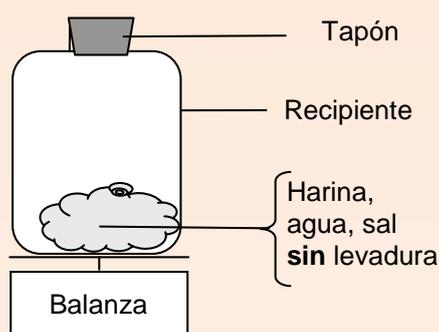
Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Algunas horas después de haber hecho la mezcla, el cocinero la pesa y observa que su masa ha disminuido.

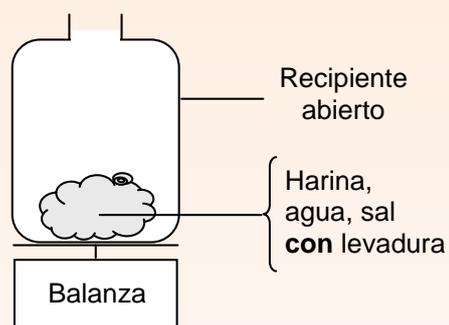
La masa de la mezcla es la misma al comienzo de cada uno de los cuatro experimentos que se muestran abajo. ¿Qué **dos** experimentos debería comparar el cocinero para determinar si la **levadura** es la responsable de la pérdida de masa



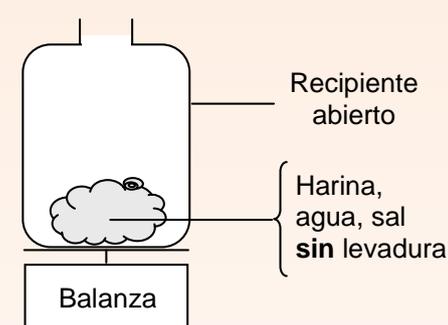
Experimento 1



Experimento 2



Experimento 3



Experimento 4

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C Se hincha porque se produce un gas, el dióxido de carbono.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Pregunta 3

1 0 9

En la mezcla, la levadura transforma el almidón y los azúcares de la harina mediante una reacción química en la que se producen dióxido de carbono y alcohol.

¿De dónde provienen los **átomos de carbono** que forman parte del dióxido de carbono y del alcohol? Marca con un círculo la respuesta, *Sí* o *No*, para cada una de las posibles explicaciones siguientes.

¿Es correcta esta explicación sobre la procedencia de los átomos de carbono?	¿Sí o No?
Algunos átomos de carbono provienen de los azúcares.	Sí / No
Algunos átomos de carbono formaban parte de las moléculas de sal.	Sí / No
Algunos átomos de carbono provienen del agua.	Sí / No
Los átomos de carbono se formaron a partir de otros elementos en una reacción química.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Las cuatro respuestas correctas son: Sí, No, No, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Pregunta 4

1 0 9

Cuando la mezcla de pan hinchada (fermentada) se cuece en el horno, las burbujas de gas y vapor que hay en la mezcla se dilatan.

¿Por qué se dilatan los gases y los vapores al calentarse?

- A Sus moléculas se hacen más grandes.
- B Sus moléculas se mueven más deprisa.
- C Aumenta su número de moléculas.
- D Sus moléculas entran en colisión con menos frecuencia.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B. Sus moléculas se mueven más deprisa.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

LLUVIA ÁCIDA

A continuación se muestra una foto de las estatuas llamadas Cariátides, que fueron erigidas en la Acrópolis de Atenas hace más de 2.500 años. Las estatuas están hechas de un tipo de roca llamada mármol. El mármol está compuesto de carbonato de calcio.

En 1980, las estatuas originales fueron trasladadas al interior del museo de la Acrópolis y fueron sustituidas por copias. Las estatuas originales estaban siendo corroídas por la lluvia ácida.



Pregunta 1

2 1 0 9

La lluvia normal es ligeramente ácida porque ha absorbido algo del dióxido de carbono del aire. La lluvia ácida es más ácida que la lluvia normal porque además ha absorbido gases como óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

¿De dónde vienen los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno que hay en el aire?

.....
.....
.....

El efecto de la lluvia ácida en el mármol puede simularse sumergiendo astillas de mármol en vinagre durante toda una noche. El vinagre y la lluvia ácida tienen prácticamente el mismo nivel de acidez. Cuando se pone una astilla de mármol en vinagre, se forman burbujas de gas. Puede medirse la masa de la astilla de mármol seca antes y después del experimento.

Pregunta 2

1 0 9

Una astilla de mármol tiene una masa de 2,0 gramos antes de ser sumergida en vinagre durante toda una noche. Al día siguiente, la astilla se extrae y se seca. ¿Cuál será la masa de la astilla de mármol seca?

- A Menos de 2,0 gramos.
- B Exactamente 2,0 gramos.
- C Entre 2,0 y 2,4 gramos.
- D Más de 2,4 gramos.

Pregunta 3

2 1 0 9

Los alumnos que llevaron a cabo este experimento también pusieron astillas de mármol en agua pura (destilada) durante toda una noche.

Explica por qué los alumnos incluyeron este paso en su experimento.

.....
.....

LLUVIA ÁCIDA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

La lluvia normal es ligeramente ácida porque ha absorbido algo del dióxido de carbono del aire. La lluvia ácida es más ácida que la lluvia normal porque además ha absorbido gases como óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

¿De dónde vienen los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno que hay en el aire?

.....

.....

El efecto de la lluvia ácida en el mármol puede simularse sumergiendo astillas de mármol en vinagre durante toda una noche. El vinagre y la lluvia ácida tienen prácticamente el mismo nivel de acidez. Cuando se pone una astilla de mármol en vinagre, se forman burbujas de gas. Puede medirse la masa de la astilla de mármol seca antes y después del experimento.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Cualquiera de las siguientes: gases de escape de los automóviles, emisiones de las industrias, *combustión* de combustibles fósiles como carbón y petróleo, gases de los volcanes y otras cosas similares.

- De quemar carbón y gas.
- Los óxidos del aire vienen de la contaminación producida por fábricas e industrias.
- Volcanes.
- Gases de las centrales eléctricas. [En este caso central eléctrica incluye las centrales eléctricas que queman combustibles fósiles].
- Proceden de la combustión de materiales que contienen azufre y nitrógeno.

Puntuación parcial:

Código 1: Las respuestas incluyen una fuente de contaminación incorrecta y otra correcta. La contaminación como la de las centrales nucleares.

- Combustibles fósiles y plantas nucleares. [Las centrales de energía nuclear no son una fuente de lluvia ácida].
- Los óxidos que se forman a partir del ozono, de la atmósfera y de los meteoritos que vienen a la Tierra. También la combustión de combustibles fósiles.

Respuestas que hacen referencia a *contaminación* pero no dan una fuente de contaminación que sea una causa importante de lluvia ácida.

- La contaminación.
- El medio ambiente en general, la atmósfera en la que vivimos; por ejemplo, contaminación.
- La gasificación, la contaminación, los fuegos, los cigarrillos. [No está claro lo que significa gasificación; fuegos no queda suficientemente especificado. El humo de los cigarrillos no es una causa relevante de lluvia ácida].
- La contaminación como la de las centrales nucleares.

Nota de corrección: Mencionar solamente *contaminación* es suficiente para asignar el Código 1. Todo ejemplo que acompañe a esta palabra será valorado para saber si la respuesta merece el Código 2.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas, incluyendo aquellas que no mencionen *contaminación* y que no proporcionen una causa importante de lluvia ácida.

- Son emitidos por los plásticos.
- Son componentes naturales del aire.
- Los cigarrillos.
- El carbón y el petróleo. [No es suficientemente precisa. No hace referencia a la combustión].
- Centrales de energía nuclear.
- Residuos industriales. [No es suficientemente precisa]

Código 9: Sin respuesta].

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas de la Tierra y el Espacio. Química.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 2

1 0 9

Una astilla de mármol tiene una masa de 2,0 gramos antes de ser sumergida en vinagre durante toda una noche. Al día siguiente, la astilla se extrae y se seca. ¿Cuál será la masa de la astilla de mármol seca?

- A Menos de 2,0 gramos.
- B Exactamente 2,0 gramos.
- C Entre 2,0 y 2,4 gramos.
- D Más de 2,4 gramos.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. Menos de 2,0 gramos.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Los alumnos que llevaron a cabo este experimento también pusieron astillas de mármol en agua pura (destilada) durante toda una noche.

Explica por qué los alumnos incluyeron este paso en su experimento.

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Para comparar con la prueba del mármol en vinagre **y** demostrar que el ácido (vinagre) es necesario para la reacción.

- Para asegurarse de que el agua de la lluvia debe ser ácida, como la lluvia ácida, para causar esta reacción.
- Para ver si los agujeros en las astillas de mármol son debidos a otra causa.
- Porque ésta muestra que las astillas de mármol no reaccionan con ningún otro líquido porque el agua es neutra.

Puntuación parcial:

Código 1: Para comparar con la prueba del vinagre y el mármol, pero no queda claro que se hace para demostrar que el ácido (vinagre) es necesario para la reacción.

- Para comparar con el otro tubo de ensayo.
- Para ver si la astilla de mármol cambia en agua pura.
- Los alumnos incluyeron este paso para mostrar lo que pasa cuando llueve sobre el mármol.
- Porque el agua destilada no es ácida.
- Para realizar un control.
- Para ver la diferencia entre agua normal y agua ácida (el vinagre)

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- Para mostrar que el agua destilada no es un ácido.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Química.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Medio ambiente.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

PROTECTORES SOLARES

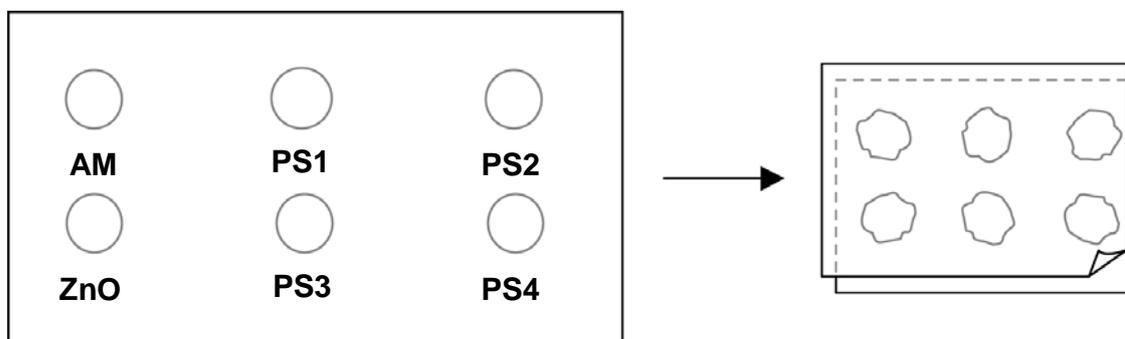
Milagros y Daniel quieren saber qué protector solar les proporciona la mejor protección para la piel. Los protectores solares llevan un *factor de protección solar (FPS)* que indica hasta qué punto el producto absorbe las radiaciones ultravioleta de la luz solar. Un protector solar con un FPS alto protege la piel durante más tiempo que un protector solar con un FPS bajo.

A Milagros se le ocurrió una forma de comparar diferentes protectores solares. Daniel y ella reunieron los siguientes materiales:

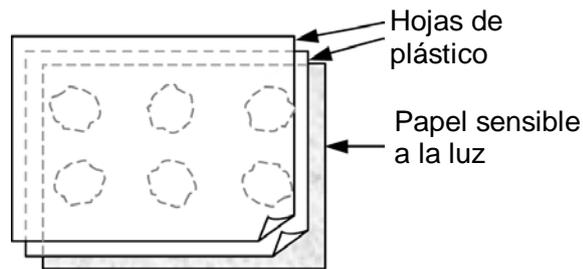
- dos hojas de un plástico transparente que no absorbe la luz solar;
- una hoja de papel sensible a la luz;
- aceite mineral (AM) y una crema con óxido de zinc (ZnO); y
- cuatro protectores solares diferentes, a los que llamaron PS1, PS2, PS3, y PS4.

Milagros y Daniel utilizaron aceite mineral porque deja pasar la mayor parte de la luz solar, y el óxido de zinc porque bloquea casi completamente la luz del sol.

Daniel puso una gota de cada sustancia dentro de unos círculos marcados en una de las láminas de plástico y después colocó la otra lámina encima. Colocó luego sobre las láminas de plástico un libro grande para presionarlas.



A continuación, Milagros puso las láminas de plástico encima de la hoja de papel sensible a la luz. El papel sensible a la luz cambia de gris oscuro a blanco (o gris muy claro), en función del tiempo que esté expuesto a la luz solar. Por último, Daniel puso las hojas en un lugar soleado



Pregunta 1

1 0 9

De las afirmaciones siguientes, ¿cuál es una descripción científica de la función que cumplen el aceite mineral y el óxido de zinc al comparar la efectividad de los protectores solares?

- A El aceite mineral y el óxido de zinc son los dos factores que se están estudiando.
- B El aceite mineral es un factor que está siendo estudiado, y el óxido de zinc es una sustancia de referencia.
- C El aceite mineral es una sustancia de referencia y el óxido de zinc es el factor que se está estudiado.
- D El aceite mineral y el óxido de zinc son las dos sustancias de referencia.

Pregunta 2

1 0 9

¿Cuál de las siguientes preguntas trataban de responder Milagros y Daniel?

- A ¿Qué protección proporciona cada protector solar en comparación con los otros?
- B ¿Cómo protegen la piel de la radiación ultravioleta los protectores solares?
- C ¿Hay algún protector solar que proteja menos que el aceite mineral?
- D ¿Hay algún protector solar que proteja más que el óxido de zinc?

Pregunta 3

1 0 9

¿Por qué presionaron la segunda hoja de plástico?

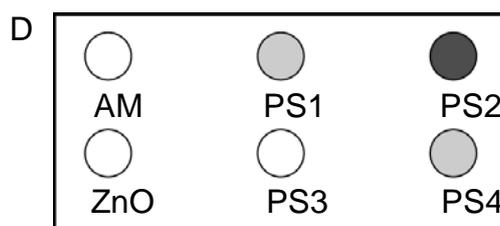
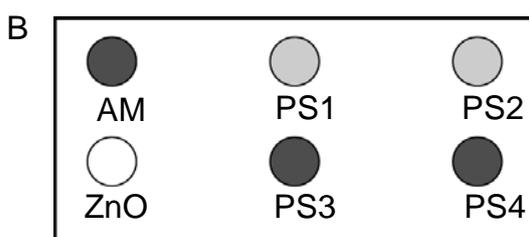
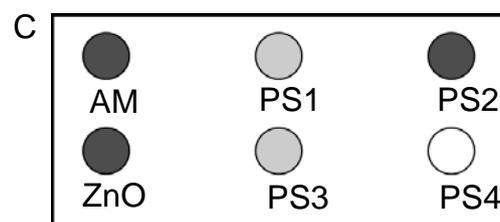
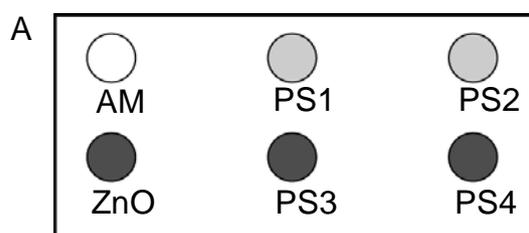
- A Para impedir que las gotas se secan.
- B Para extender las gotas lo más rápidamente posible.
- C Para mantener las gotas en el interior de los círculos.
- D Para que las gotas fueran del mismo grosor.

Pregunta 4

2 1 0 9

El papel sensible a la luz es gris oscuro y cambia a gris claro cuando se expone a un poco de luz, y, a blanco cuando se expone a mucha luz

¿Cuál de estas figuras representa un resultado que podría ocurrir? Explica tu elección.



¿Cuál de estas figuras representa un resultado que podría ocurrir? Explica tu elección.

Respuesta:

Explicación:

.....

.....

PROTECTORES SOLARES: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

De las afirmaciones siguientes, ¿cuál es una descripción científica de la función que cumplen el aceite mineral y el óxido de zinc al comparar la efectividad de los protectores solares?

- A El aceite mineral y el óxido de zinc son los dos factores que se están estudiando.
- B El aceite mineral es un factor que está siendo estudiado, y el óxido de zinc es una sustancia de referencia.
- C El aceite mineral es una sustancia de referencia y el óxido de zinc es el factor que se está estudiado.
- D El aceite mineral y el óxido de zinc son las dos sustancias de referencia.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D. El aceite mineral y el óxido de zinc son las dos sustancias de referencia.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Ninguna respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Química.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Cuál de las siguientes preguntas trataban de responder Milagros y Daniel?

- A ¿Qué protección proporciona cada protector solar en comparación con los otros?
- B ¿Cómo protegen la piel de la radiación ultravioleta los protectores solares?
- C ¿Hay algún protector solar que proteja menos que el aceite mineral?
- D ¿Hay algún protector solar que proteja más que el óxido de zinc?

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. ¿Qué protección proporciona cada protector solar en comparación con los otros?

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Química.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Por qué presionaron la segunda hoja de plástico?

- A Para impedir que las gotas se secan.
- B Para extender las gotas lo más rápidamente posible.
- C Para mantener las gotas en el interior de los círculos.
- D Para que las gotas fueran del mismo grosor.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: D Para que las gotas fueran del mismo grosor.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Química.

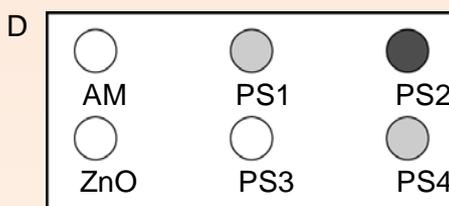
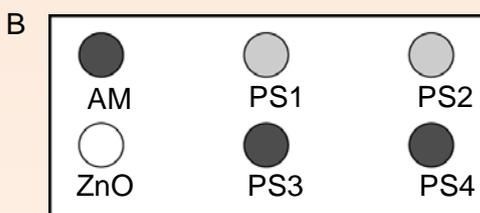
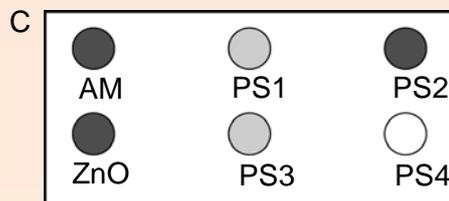
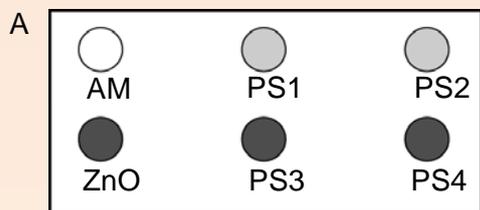
Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

¿Cuál de estas figuras representa un resultado que podría ocurrir? Explica tu elección.



Respuesta:

Explicación:

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: A. Explica que la mancha de ZnO permanece gris oscura (porque impide que pase la luz) Y TAMBIÉN que la mancha AM cambia a blanco (porque el aceite mineral absorbe muy poca luz).
 [NO es necesario incluir las explicaciones que figuran entre paréntesis].

- A. El ZnO bloqueó la luz solar como estaba previsto y el AM la dejó pasar.

He elegido A porque el aceite mineral debe ser el más claro y el óxido de zinc debe ser el más oscuro

Puntuación parcial:

Código 1: A. Da una explicación correcta para la mancha de ZnO O BIEN para la de AM, pero no para ambas, Y no da una explicación incorrecta para la otra mancha.

- A. El aceite mineral tiene una resistencia menor a los rayos UV, por eso el papel no se pondría blanco con las otras sustancias.
- A. El óxido de zinc absorbe casi todos los rayos como muestra la figura.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

- A. Porque el ZnO bloquea la luz y el AM la absorbe.
- B. El ZnO bloquea la luz solar y el aceite mineral la deja pasar.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigación científica. Química.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Salud.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

LA ENERGÍA EÓLICA

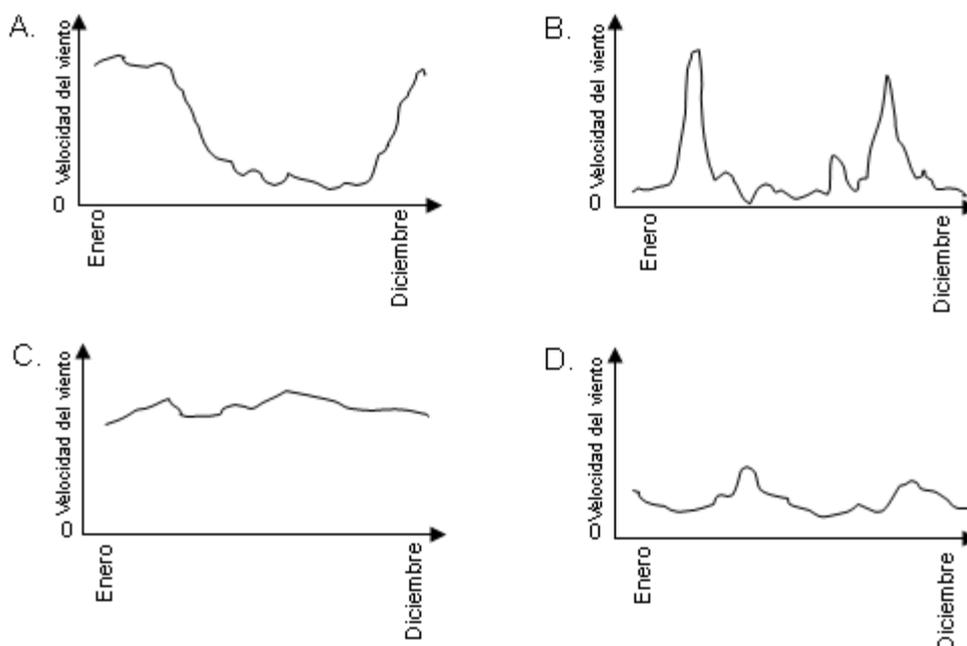
Mucha gente piensa que la energía eólica es una fuente de energía eléctrica que puede reemplazar las centrales térmicas de petróleo y de carbón. Las estructuras que se observan en la foto son aerogeneradores con palas que el viento hace girar. Estos giros producen energía eléctrica en unos generadores que son movidos por las palas del rotor.



Pregunta 1

1 0 9

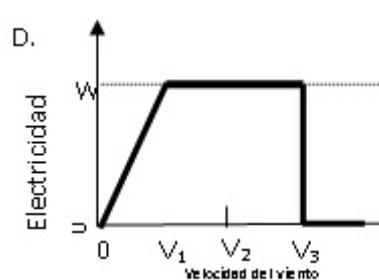
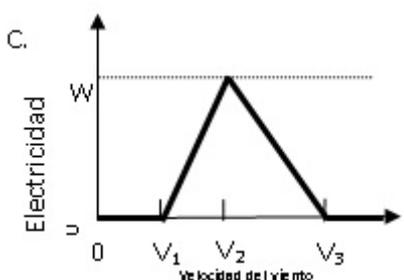
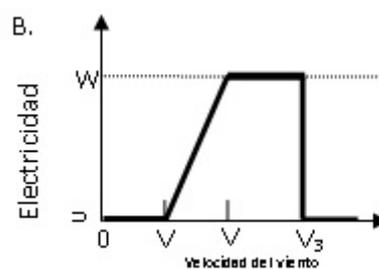
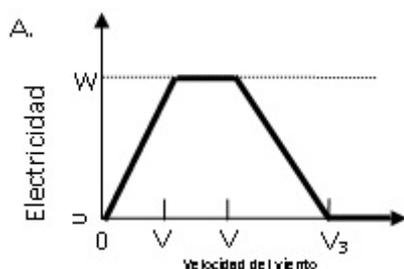
Las gráficas siguientes representan la velocidad media del viento en cuatro lugares diferentes en el transcurso de un año. ¿Qué gráfica indica el lugar más apropiado para la instalación de un aerogenerador?



A mayor fuerza del viento, las palas del aerogenerador giran más rápido y más electricidad se genera. No obstante, en la realidad no existe una relación directa entre la velocidad del viento y la electricidad generada. A continuación se presentan cuatro condiciones de trabajo reales en el funcionamiento de un aerogenerador.

- Las palas empezarán a girar cuando el viento llegue a la velocidad V_1 .
- Por razones de seguridad, el giro de las palas no aumentará cuando la velocidad del viento sea superior a V_2 .
- La producción de electricidad llega a su máximo (W) cuando la velocidad del viento es V_2 .
- Las palas dejarán de girar cuando el viento alcance la velocidad V_3 .

De las siguientes gráficas, ¿cuál es la que mejor representa la relación entre la velocidad del viento y la electricidad generada, teniendo en cuenta las cuatro condiciones de trabajo anteriormente mencionadas?



Pregunta 3

1 0 9

A igual velocidad del viento, si los aerogeneradores están situados a mayor altitud, giran con mayor lentitud.

Entre las razones siguientes, ¿cuál es la que mejor explica por qué las palas de los aerogeneradores giran más despacio en los lugares situados a mayor altitud, a igual velocidad del viento?

- E El aire es menos denso cuando aumenta la altitud.
- F La temperatura es más baja cuando aumenta la altitud.
- G La gravedad disminuye cuando aumenta la altitud.
- H Lluve más a menudo cuando aumenta la altitud.

Pregunta 4

2 1 0 9

Especifica una ventaja y una desventaja de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en comparación a la producción de energía eléctrica a partir de los combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo.

Una ventaja:

.....

Una desventaja:

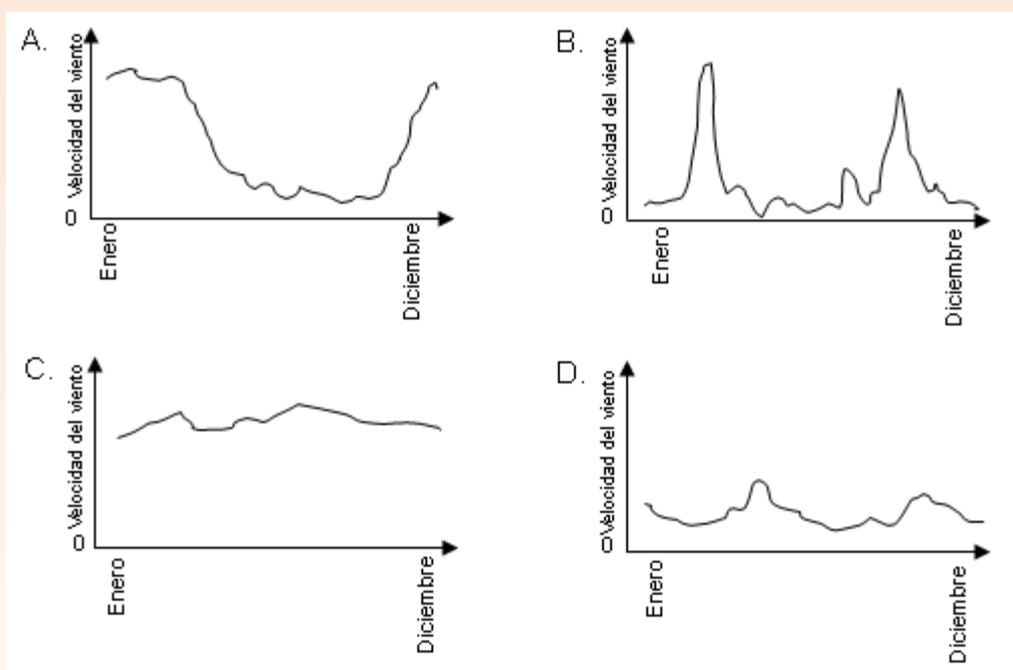
.....

LA ENERGÍA EÓLICA: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Las gráficas siguientes representan la velocidad media del viento en cuatro lugares diferentes en el transcurso de un año. ¿Qué gráfica indica el lugar más apropiado para la instalación de un aerogenerador?



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas tecnológicos. Tecnología / Física.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

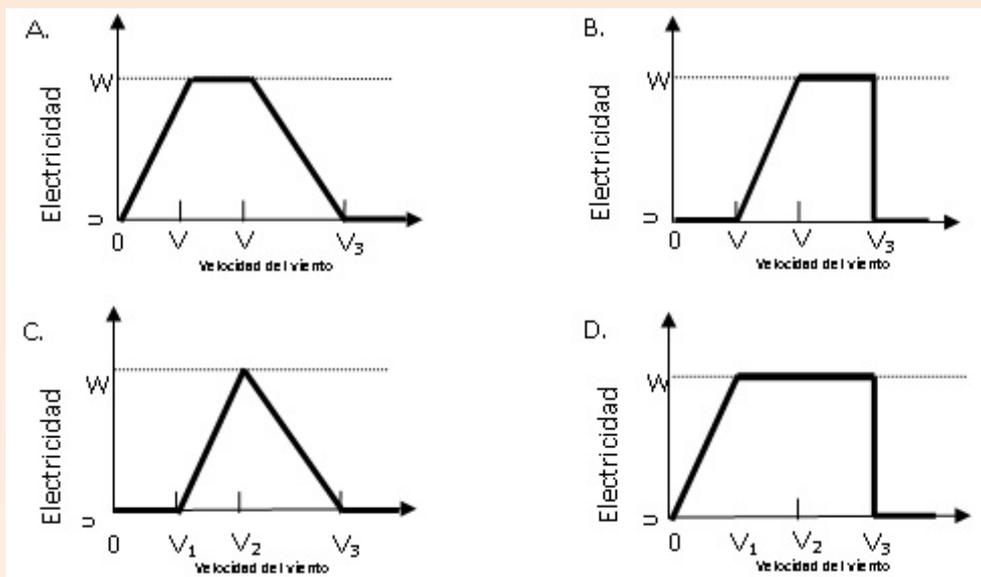
Pregunta 1

1 0 9

A mayor fuerza del viento, las palas del aerogenerador giran más rápido y más electricidad se genera. No obstante, en la realidad no existe una relación directa entre la velocidad del viento y la electricidad generada. A continuación se presentan cuatro condiciones de trabajo reales en el funcionamiento de un aerogenerador.

- Las palas empezarán a girar cuando el viento llegue a la velocidad V_1 .
- Por razones de seguridad, el giro de las palas no aumentará cuando la velocidad del viento sea superior a V_2 .
- La producción de electricidad llega a su máximo (W) cuando la velocidad del viento es V_2 .
- Las palas dejarán de girar cuando el viento alcance la velocidad V_3 .

De las siguientes gráficas, ¿cuál es la que mejor representa la relación entre la velocidad del viento y la electricidad generada, teniendo en cuenta las cuatro condiciones de trabajo anteriormente mencionadas?



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas tecnológicos. Tecnología / Física.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

A igual velocidad del viento, si los aerogeneradores están situados a mayor altitud, giran con mayor lentitud.

Entre las razones siguientes, ¿cuál es la que mejor explica por qué las palas de los aerogeneradores giran más despacio en los lugares situados a mayor altitud, a igual velocidad del viento?

- E El aire es menos denso cuando aumenta la altitud.
- F La temperatura es más baja cuando aumenta la altitud.
- G La gravedad disminuye cuando aumenta la altitud.
- H Llueve más a menudo cuando aumenta la altitud.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. El aire es menos denso cuando aumenta la altitud.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Especifica una ventaja y una desventaja de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en comparación a la producción de energía eléctrica a partir de los combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo.

Una ventaja:

.....

Una desventaja:

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: La respuesta menciona una ventaja y una desventaja.

[Ventaja]

- No se emite dióxido de carbono (CO₂).
- No se consumen combustibles fósiles.
- El viento es un recurso renovable.
- Una vez instalado el aerogenerador, el coste de producción de la electricidad será barato.
- No se producen residuos y /o no se emiten sustancias tóxicas.
- Utiliza la fuerza de la naturaleza o es una energía limpia.
-

[Desventaja]

- No es posible la producción de electricidad según la demanda. (Porque no se puede controlar la velocidad del viento.)
- No hay muchos lugares buenos para la instalación de los aerogeneradores.
- El aerogenerador puede ser dañado por los vientos muy fuertes.
- La cantidad de energía eléctrica producida por cada aerogenerador es relativamente pequeña.
- En algunos casos, provoca contaminación acústica.
- En algunos casos, puede provocar interferencias en las ondas electromagnéticas (p. ej., las ondas de televisión).
- Los pájaros, a veces, mueren cuando chocan con los rotores (palas).
- Se destruyen los paisajes naturales (impacto visual).
- Su instalación y mantenimiento son caros.

Puntuación parcial:

Código 1: La respuesta menciona cualquier ventaja o desventaja correctas (ver los ejemplos dados para la puntuación máxima: 2), pero no ambas.

Sin puntuación:

Código 0: La respuesta no menciona ninguna ventaja ni desventaja que sean correctas.

- Es buena para el medio ambiente o la naturaleza. [Esta respuesta es una valoración general.]
- Es malo para el medio ambiente o la naturaleza.
- Es más barato construir un generador de energía eólica que construir una planta de producción de energía a partir de combustibles fósiles. [Esta respuesta no tiene en cuenta el hecho de que se necesitarían un gran número de aerogeneradores para producir la misma cantidad de energía que una planta de producción de energía a partir de combustibles fósiles.]

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas tecnológicos. Tecnología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicamente.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Recursos naturales.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

LA LUZ DE LAS ESTRELLAS

A Tomás le gusta mirar las estrellas. Sin embargo, no puede observarlas muy bien por la noche porque vive en una gran ciudad.

☆ ☆

El año pasado Tomás fue al campo y escaló una montaña desde donde observó un gran número de estrellas que no puede ver habitualmente cuando está en la ciudad

☆☆☆ ☆

Pregunta 1

1 0 9

¿Por qué se pueden observar más estrellas en el campo que en las ciudades donde vive la mayoría de la gente?

- A La luna es más luminosa en las ciudades y amortigua la luz de muchas estrellas.
- B Hay más polvo que refleja la luz en el aire del campo que en el aire de la ciudad.
- C La luminosidad de las luces de la ciudad dificulta la visibilidad de las estrellas.
- D El aire de la ciudad es más caliente por el calor que emiten los coches, las máquinas y las casas.

Pregunta 2

1 0 9

Para observar estrellas de escaso brillo, Tomás utiliza un telescopio con una lente de gran diámetro.

¿Por qué un telescopio con una lente de gran diámetro permite observar las estrellas de escaso brillo?

- Cuanto mayor es la lente más luz capta.
- Cuanto mayor es la lente mayor es el aumento.
- Las lentes grandes permiten ver más cantidad de cielo.
- Las lentes grandes detectan los colores oscuros en las estrellas.

LA LUZ DE LAS ESTRELLAS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

Por qué se pueden observar más estrellas en el campo que en las ciudades donde vive la mayoría de la gente?

- A La luna es más luminosa en las ciudades y amortigua la luz de muchas estrellas.
- B Hay más polvo que refleja la luz en el aire del campo que en el aire de la ciudad.
- C La luminosidad de las luces de la ciudad dificulta la visibilidad de las estrellas.
- D El aire de la ciudad es más caliente por el calor que emiten los coches, las máquinas y las casas.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: C. La luminosidad de las luces de la ciudad dificulta la visibilidad de las estrellas.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las ciencias: Sistemas de la Tierra y el espacio. Tecnología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Medio ambiente y Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

Para observar estrellas de escaso brillo, Tomás utiliza un telescopio con una lente de gran diámetro.

¿Por qué un telescopio con una lente de gran diámetro permite observar las estrellas de escaso brillo?

Cuanto mayor es la lente más luz capta.

Cuanto mayor es la lente mayor es el aumento.

Las lentes grandes permiten ver más cantidad de cielo.

Las lentes grandes detectan los colores oscuros en las estrellas.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. Cuanto mayor es la lente más luz capta.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las ciencias: Sistemas de la Tierra y el espacio. Tecnología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Global.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

PETER CARNEYL

.....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 del 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 la 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.

Pregunta 1

2 1 0 9

Si Peter quiere estar seguro de que está recomendando lo correcto, quizá deba obtener más información además de sus filmaciones.

De las afirmaciones siguientes, ¿cuál o cuáles le ayudarían a estar más seguro de su recomendación sobre los efectos de pintar líneas en carreteras estrechas?

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

Pregunta 2

1 0 9

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.

VelocidadEl tráfico va más rápido

PosiciónEl tráfico se mantiene más cerca de los márgenes de la carretera.

Distancia de separaciónNingún 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 estar a favor o en contra.

Estoy a favor

Estoy en contra

Razón:

.....

Pregunta 3

2 1 0 9

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 rápido necesitan más tiempo para frenar.

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

Razones:

.....

.....

Pregunta 4

1 0 9

Al ver la televisión, Peter ve un coche (A) que va a 45 km/h que es adelantado por otro coche (B) que va a 60 km/h.

¿A qué velocidad le parece que va el coche B a alguien que va viajando en el coche A?

- A. 0 km/h.
- B. 15 km/h.
- C. 45 km/h.
- D. 60 km/h.
- E. 105 km/h.

PETER CARNEYL: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

2 1 0 9

Si Peter quiere estar seguro de que está recomendando lo correcto, quizá deba obtener más información además de sus filmaciones.

De las afirmaciones siguientes, ¿cuál o cuáles le ayudarían a estar más seguro de su recomendación sobre los efectos de pintar líneas en carreteras estrechas?

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

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Sí, No, Sí, No, en este orden.

Puntuación parcial:

Código 1: Sí, No, No, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Cualquier otra combinación de respuestas.

Código 9: Sin respuesta

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Investigaciones científicas.
Tecnología.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple compleja.

Pregunta 2

1 0 9

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.

VelocidadEl tráfico va más rápido

PosiciónEl tráfico se mantiene más cerca de los márgenes de la carretera.

Distancia de separaciónNingún 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 estar a favor o en contra.

Estoy a favor

Estoy en contra

Razón:

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Respuestas que están de acuerdo o en desacuerdo con la decisión por razones coherentes con la información dada. Por ejemplo:

- 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, esto significa que los conductores no tienen espacio suficiente para detenerse en caso de emergencia.

Sin puntuación:

Código 0: Respuestas a favor o en contra pero que no especifican las razones o dan razones que no tienen relación con el problema.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia: Explicaciones científicas. Tecnología.

Competencia científica: Utilizar pruebas científicas.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 3

2 1 0 9

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 rápido necesitan más tiempo para frenar.

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

Razones:

.....

.....

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 2: Respuestas que mencionan que:

- La mayor inercia de un vehículo que va más rápido significa que, dada la misma fuerza, avanzará más mientras reduce su velocidad que un vehículo que va más lento, y
- Cuanto mayor es la velocidad, más tiempo se necesita para reducirla a cero, así que el coche avanzará más en este tiempo.

Puntuación parcial:

Código 1: Respuestas que indican sólo una de las dos ideas anteriores.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas, o repetición de la afirmación, p. ej.

- que necesita más tiempo para detenerse debido a su velocidad.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Tecnología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Abierta construida.

Pregunta 4

1 0 9

Al ver la televisión, Peter ve un coche (A) que va a 45 km/h que es adelantado por otro coche (B) que va a 60 km/h.

¿A qué velocidad le parece que va el coche B a alguien que va viajando en el coche A?

- A. 0 km/h.
- B. 15 km/h.
- C. 45 km/h.
- D. 60 km/h.
- E. 105 km/h.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: B: 15 km/h.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Tecnología.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Social.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple.

LOS TEJIDOS

Lee el siguiente texto y responde a las preguntas que se presentan a continuación.

textO SOBRE IOS TEJIDOS

Un equipo de científicos británicos está desarrollando unas prendas “inteligentes” que proporcionarán a los niños discapacitados la capacidad de “hablar”. Los niños que lleven un chaleco hecho de un electrotejido único conectado a un sintetizador del lenguaje serán capaces de hacerse entender golpeando simplemente el material sensible al tacto.

El material está hecho de un tejido corriente que incorpora una ingeniosa malla de fibras impregnadas en carbono que conducen la electricidad. Cuando se presiona la tela, el conjunto de señales que pasa a través de las fibras conductoras se altera y un chip de ordenador identifica dónde ha sido tocado el tejido. Entonces se dispara cualquier dispositivo electrónico que esté conectado a él, que podría no ser mayor que dos cajas de cerillas.

“La clave está en cómo tejemos la tela y cómo enviamos señales a través de ella. Podemos tejerlas según los diseños de tela ya existentes con el fin de que no se vea” explica uno de los científicos.

El material puede envolver objetos, lavarse o estrujarse sin que se estropee. Los científicos afirman también que se puede fabricar en serie de manera barata.

Pregunta 1

1 0 9

¿Pueden estas afirmaciones hechas en el artículo comprobarse mediante una investigación científica en el laboratorio?

Rodea con un círculo *Sí* o *No* en cada caso.

El material puede...	¿Puede la afirmación comprobarse mediante una investigación científica en el laboratorio?
lavarse sin que se estropee.	Sí / No
envolver objetos sin que se estropee.	Sí / No
estrujarse sin que se estropee.	Sí / No
fabricarse en serie de manera barata.	Sí / No

Pregunta 2

1 0 9

¿Qué instrumento del equipo del laboratorio sería el instrumento que necesitarías para comprobar que la tela es conductora de la electricidad?

- A Un voltímetro.
- B Un fotómetro.
- C Un micrómetro.
- D Un sonómetro.

LOS TEJIDOS: RESPUESTAS Y CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1

1 0 9

¿Pueden estas afirmaciones hechas en el artículo comprobarse mediante una investigación científica en el laboratorio?

Rodea con un círculo *Sí* o *No* en cada caso.

El material puede...	¿Puede la afirmación comprobarse mediante una investigación científica en el laboratorio?
lavarse sin que se estropee.	Sí / No
envolver objetos sin que se estropee.	Sí / No
estrujarse sin que se estropee.	Sí / No
fabricarse en serie de manera barata.	Sí / No

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: Sí, Sí, Sí, No, en este orden.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento sobre la Ciencia; Investigación científica.

Competencia científica: Identificar cuestiones científicas.

Contexto: Social.

¿Qué instrumento del equipo del laboratorio sería el instrumento que necesitarías para comprobar que la tela es conductora de la electricidad?

- A Un voltímetro.
- B Un fotómetro.
- C Un micrómetro.
- D Un sonómetro.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Puntuación máxima:

Código 1: A. Un voltímetro.

Sin puntuación:

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREGUNTA

Conocimiento científico: Conocimiento de las Ciencias: Sistemas físicos. Física.

Competencia científica: Explicar fenómenos científicos.

Contexto: Personal.

Área de aplicación: Fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Tipo de respuesta: Elección múltiple

Guía de aplicación

Los 40 estímulos PISA para la evaluación de Ciencias que se presentan han sido utilizados en los estudios realizados en los años 2000, 2003 y 2006, y actualmente están liberados para su difusión y conocimiento público. Estos estímulos son unos excelentes recursos didácticos, que pueden desempeñar un papel complementario muy importante en el aula para evaluar y mejorar el rendimiento del alumnado en la adquisición de la competencia científica. Están especialmente diseñados para el profesorado de las asignaturas de Biología-Geología, Física-Química y Tecnología. Con ellos el profesorado podrá:

- Determinar algunos de los conceptos y procedimientos científicos que conocen sus alumnos.
- Evaluar si saben aplicar determinados procedimientos científicos a problemas de la vida real; y si conocen y comprenden el lenguaje científico básico exigible en la Educación Secundaria Obligatoria.
- Cada estímulo puede tener relación con varios temas del currículo de la ESO, por lo que este tipo de recursos didácticos son muy apropiadas para establecer conexiones entre diversas ramas de las Ciencias.

La mayor parte de los libros de texto de la ESO, incluyen ejercicios habitualmente que no están extraídos de situaciones reales habituales en la vida cotidiana, por el contrario los estímulos de PISA plantean situaciones reales, y por ello quizás, no se hacen preguntas sobre temas excesivamente formales que se estudian en la ESO. Estas singulares características aportan un singular valor a estos estímulos como recursos didácticos:

- Para realizar evaluaciones que establezcan conexiones entre varios temas de la programación.
- Como material complementario para desarrollar destrezas que se cultivan demasiado poco en la enseñanza habitual, tales como la destreza para matematizar una situación real, lograr visión espacial, estimar cantidades, representar gráficamente, realizar y comprobar conjeturas, etc.
- Para realizar una evaluación inicial

Estímulos presentados y su relación con temas del currículo de la ESO

En las tablas siguientes se muestran los estímulos agrupados por materias, y para cada uno de ellos los cursos de la ESO en que se puede utilizar. También se relacionan las áreas de aplicación establecidas por el estudio PISA: salud, medio ambiente, los recursos naturales, los riesgos naturales y las fronteras de la ciencia y la tecnología. Como se puede observar algunos estímulos pueden aplicarse en varios cursos y puede estar relacionado estar relacionada con varios temas de las áreas de aplicación.

Estímulos de Biología	Cursos ESO				Temas relacionados			
	1º	2º	3º	4º	Salud	Medio ambiente	Fronteras ciencia	Recursos naturales
Capturar al asesino				•			•	
Cirugía con anestesia			•		•			
Clonación			•	•	•			
Comportamiento del espinoso			•	•	•			
Cultivos genéticamente modificados			•	•		•	•	
Detengan a ese germen			•		•			
El chocolate			•		•			
El diario de Semmelweis			•		•			
El ejercicio físico			•		•			
El maíz				•		•		•
El virus de la viruela del ratón				•	•	•	•	
Estudio sobre la leche en la escuela			•	•	•			
Fumar tabaco			•		•			
La biodiversidad		•		•		•		
La caries dental			•		•			
Las moscas				•		•		
Los clones del ternero				•			•	
Malaria			•		•			
Mary Montagú			•	•	•			
Un riesgo para la salud			•		•			

Estímulos de Geología	Cursos ESO				Temas relacionados			
	1º	2º	3º	4º	Salud	Medio ambiente	Fronteras ciencia	Recursos naturales
Efecto invernadero				•		•		
El agua potable	•	•	•	•	•			•
El cambio climático			•			•		
El gran cañón				•		•	•	
El tránsito de Venus	•							
Evolución				•		•		
Luz del día	•						•	
Ozono	•	•	•	•	•	•		

Estímulos de Física	Cursos ESO				Temas relacionados			
	1º	2º	3º	4º	Salud	Medio ambiente	Fronteras ciencia	Recursos naturales
Los autobuses			•	•				•
Trabajo con calor		•	•					•
Ultrasonidos		•	•		•			•

Estímulos de Química	Cursos ESO				Temas relacionados			
	1º	2º	3º	4º	Salud	Medio ambiente	Fronteras ciencia	Recursos naturales
Brillo de labios				•	•		•	
El catalizador		•	•			•		
El pan	•	•	•	•	•			
Lluvia ácida		•	•	•		•		
Protectores solares			•		•			

Estímulos de Tecnología	Cursos ESO				Temas relacionados			
	1º	2º	3º	4º	Salud	Medio ambiente	Fronteras ciencia	Recursos naturales
La energía eólica			•	•				•
La luz de las estrellas			•	•		•	•	
Peter Carney		•		•			•	
Los tejidos		•					•	

Evaluación de las Ciencias en PISA

El Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) se centra en el examen de las competencias adquiridas por los estudiantes, es decir, en la capacidad para aplicar los conocimientos y las destrezas en situaciones de la vida adulta cotidiana en áreas de conocimiento importantes, y en la capacidad para analizar, razonar y transmitir ideas de modo eficaz, así como para plantear, interpretar y resolver problemas en contextos y situaciones diversos

Los instrumentos de evaluación de PISA están estructurados en unidades de evaluación que constan de un estímulo –normalmente compuestos por un conjunto de textos, gráficos, tablas, diagramas, fotografías, figuras o ilustraciones–, que va seguido de un conjunto de preguntas que hacen referencia a varios aspectos de tales estímulos. Con el conjunto de estímulos se pretende hacer que las tareas que deben realizar los estudiantes en la evaluación sean similares a tareas que pueden encontrar en el mundo real al enmarcar las pruebas en contextos que describen situaciones de la vida real.

La definición de qué conocimientos y destrezas son esperables en un alumno próximo a terminar su educación obligatoria en los países desarrollados es el resultado del consenso alcanzado por los expertos de todos los países participantes en las materias evaluadas. Los marcos teóricos de evaluación, las unidades y pruebas del PISA se han construido a partir de las directrices proporcionadas por grupos de especialistas de los países de la OCDE en las áreas de las Ciencias, la Lectura y las Matemáticas. Los países también participan en la elaboración de estos materiales proporcionando al proyecto unidades y preguntas desarrolladas en cada país y revisando previamente a su utilización todos los instrumentos y marcos de evaluación del PISA.

Los alumnos para comprender y responder adecuadamente a las pruebas de Ciencias (y de Matemáticas) deben poseer un cierto nivel de competencia lectora; no obstante, estas pruebas se han diseñado de modo que su lenguaje sea claro, breve y sencillo, aunque de igual modo proporcione la información relevante, de modo que el nivel de competencia lectora de los estudiantes se entremezcle lo menos posible con la evaluación de sus capacidades en Ciencias y Matemáticas.

Las pruebas constan de una combinación de preguntas de elección múltiple (es decir, en las que el alumno ha de seleccionar la respuesta correcta entre cuatro o cinco alternativas que se le ofrecen, o bien rodeando una de dos opciones en preguntas con respuestas binarias –por ejemplo, “sí” o “no”, o “de acuerdo” o “en desacuerdo”–) y de preguntas abiertas a las que los estudiantes deben responder elaborando y construyendo sus propias respuestas.

En las preguntas abiertas en las que solicitan al estudiante que cree su propia respuesta, algunas veces se pide a los alumnos que escriban alguna explicación de cómo han derivado su respuesta, o que escriban sus cálculos, o que describan sus razonamientos para poder valorar sus procesos de pensamiento y métodos de solución de los problemas que han utilizado para responder a las pruebas.

En el cuadro siguiente se recogen la definición y los rasgos fundamentales del área de evaluación de Ciencias en PISA

Definición y rasgos fundamentales del área de Ciencias en PISA

Definición	<p>Posesión de conocimientos de las Ciencias y la capacidad para utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas científicas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en las evidencias sobre temas relacionados con las Ciencias.</p> <p>Requiere la comprensión de los conceptos científicos y la capacidad de adoptar una perspectiva científica y de razonar científicamente a partir de las evidencias.</p>
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> ● Conocimientos de las Ciencias (de los Sistemas Vivos, de los Sistemas Físicos, de la Tierra y el Espacio, y de los Sistemas Tecnológicos) ● Conocimientos sobre la propia Ciencia (en cuanto a la Indagación Científica). ● Conocimientos sobre la propia Ciencia (en cuanto a la Indagación Científica y en cuanto a las Explicaciones Científicas).
Procesos	<p>Tres grupos de competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La identificación de las cuestiones susceptibles de ser estudiadas científicamente; ● La explicación científica de los fenómenos; y ● La utilización de las evidencias científicas.
Situaciones	<p>Abarcan tres ámbitos: personal, social y global. Se centran en el contexto científico y en el uso de la Ciencia en relación con diversos contextos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La salud. ● Los recursos naturales; ● El medio ambiente. ● Los riesgos. ● Las fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

Marco de organización PISA para la evaluación de las Ciencias

En PISA el conocimiento científico (o contenidos científicos), abarca dos grandes áreas del saber:

- El conocimiento de las Ciencias, es decir, el conocimiento de las diferentes disciplinas científicas y del mundo natural.
- El conocimiento sobre la Ciencia que conlleva la comprensión de que la Ciencia es una forma de indagación de la realidad.

Los principales criterios para la selección de los contenidos relacionados fundamentalmente de los campos de la Física, la Química, la Biología, las Ciencias de la Tierra y del Espacio y de la Tecnología de las pruebas de evaluación en PISA han sido:

- Su relevancia y su aparición habitual en situaciones cotidianas,

- Su representatividad de conceptos científicos importantes duraderos en el tiempo y su relación con la Ciencia relevante para el futuro.
- Su aptitud para detectar la formación científica de los estudiantes al final de la educación obligatoria.

Estas áreas se corresponden con los sistemas físicos, sistemas vivos, sistemas de la Tierra y el Espacio, y sistemas tecnológicos. PISA clasifica las tareas en estas cuatro áreas dada la gran interrelación entre las diferentes disciplinas científicas.

Áreas	Temas	Ejemplos
Sistemas Físicos	Estructura de la materia	Modelo de partículas, enlaces
	Propiedades de la materia	Cambios de estado, conductividad térmica y eléctrica
	Cambios químicos de la materia	Reacciones, transferencia de energía, ácidos y bases
	Movimiento y fuerzas	Velocidad, fricción
	Energía y su transformación	Conservación, disipación, reacciones químicas
	Interacciones entre la energía y la materia	La luz y las ondas de radio, el sonido y las ondas sísmicas
Sistemas Vivos	Células	Estructura y funciones de la célula, DNA, célula vegetal y célula animal
	Humanos	Salud, nutrición, enfermedad, reproducción, subsistemas humanos [digestión, respiración, circulación, excreción, y su interrelación]
	Poblaciones	Especies, evolución, biodiversidad, variación genética
	Ecosistemas	Cadenas tróficas, flujo de sustancias y energía
	Biosfera	Beneficios que proporcionan los ecosistemas a la humanidad, sostenibilidad
Sistemas Terrestres y del espacio	Estructura de los sistemas terrestres	Litosfera, atmósfera, hidrosfera
	Energía de los sistemas terrestres	Fuentes de energía, clima global
	Cambio de los sistemas terrestres	Tectónica de placas, ciclos geoquímicos, fuerzas constructivas y destructivas
	Historia de la Tierra	Fósiles, origen y evolución de la Tierra
	La Tierra en el espacio	Gravedad, sistemas solares
Sistemas tecnológicos	Papel de la tecnología basada en la ciencia	Solución de problemas, ayuda a los humanos para cubrir necesidades y realizar deseos, diseño y realización de investigaciones
	Relaciones entre la ciencia y la tecnología	Contribución de las tecnologías al progreso científico
	Conceptos	Optimización, compensación, coste, riesgo, beneficio
	Principios relevantes	Criterios, restricciones, costos, innovación, invención, solución de problemas

El conocimiento sobre la Ciencia abarca tanto la indagación sobre la Ciencia como las explicaciones científicas, que son el resultado de la investigación científica. La indagación o investigación científica se puede entender como el conjunto de supuestos, métodos y procedimientos que utilizan los científicos para obtener pruebas y evidencias, mientras que las explicaciones científicas constituyen los objetivos de la ciencia. En el cuadro siguiente se muestran ejemplos de contenidos que se corresponden con las dos áreas en que organizan los conocimientos sobre la ciencia en PISA para la evaluación de Ciencias

Áreas	Temas	Ejemplos
Indagación Científica	Origen	Curiosidad, preguntas científicas
	Propósito	Producir pruebas y evidencias que ayuden a responder preguntas científicas, tales como ideas, modelos y teorías actuales que guíen la investigación
	Experimentos	Diferentes preguntas sugieren diferentes investigaciones científicas, diseño de investigaciones
	Datos	Medidas cuantitativas, observaciones cualitativas
	Medida	Incertidumbre inherente, replicabilidad, variación, exactitud y precisión de los instrumentos y procedimientos
	Características de los resultados	Empíricos, tentativos, confirmables, falsables, susceptibles de autocorrección
Explicaciones científicas	Tipos	Hipótesis, teoría, modelo, ley científica
	Formación	Conocimiento existente y nuevas evidencias, creatividad e imaginación, lógica
	Reglas	Consistencia lógica, basados en evidencias, basados en conocimientos históricos y actuales
	Resultados	Nuevos conocimientos, nuevos métodos, nuevas tecnologías, nuevas investigaciones

Competencias y contextos de evaluación de las Ciencias en PISA

PISA evalúa tres tipos de competencias científicas:

- La identificación de asuntos que puede abordar la Ciencia, lo que conlleva la comprensión de las características fundamentales de la Ciencia y de sus limitaciones.
- La explicación científica de los fenómenos, que incluye su descripción, así como la capacidad de hacer predicciones.
- La utilización de las evidencias científicas, que requiere la adecuada interpretación de las pruebas y de las conclusiones científicas.

Estas capacidades están relacionadas con habilidades cognitivas básicas, tales como el razonamiento deductivo, inductivo y analógico, el razonamiento sobre sistemas y modelos, la toma de decisiones, la transformación de la información, la elaboración y comunicación de argumentaciones y explicaciones fundamentadas en datos y el uso de la ciencia.

En este cuadro se visualiza cómo se combinan las áreas de aplicación de la ciencia y los niveles contextuales (personal, social y global) para dar como resultado diferentes contextos en los que se enmarcan las tareas de evaluación en PISA. Son cinco grandes áreas de aplicación de las ciencias: la salud, los recursos naturales, el medio ambiente, los riesgos y las fronteras de la ciencia y la tecnología. Y tres los tipos de contextos principales que se utilizan en la evaluación del rendimiento del alumno: el contexto personal; el contexto social y el contexto global.

		CONTEXTOS		
		Personal	Social	Global
		el mismo, la familia y los grupos de compañeros	la comunidad social próxima	la vida en el mundo en su conjunto
ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA CIENCIA	La salud	Mantenimiento de la salud, accidentes, nutrición	Control y transmisión social de enfermedades, elección de alimentos, salud comunitaria	Epidemias, propagación de enfermedades
	Los recursos naturales	Consumo personal de materiales y energía	Mantenimiento de la población, calidad de vida, seguridad, producción y distribución de alimentos, suministro de energía	Recursos renovables y no renovables, sistemas naturales, crecimiento de la población, utilización sostenible de las especies
	El medio ambiente	Comportamiento ecológico, utilización y eliminación de materiales	Distribución de la población, eliminación de residuos, impacto ambiental, clima local	Biodiversidad, sostenibilidad ecológica, control de la polución, producción, y pérdida y deterioro del suelo
	Los riesgos	Riesgos naturales y provocados por los humanos, decisiones sobre la vivienda	Cambios bruscos (terremotos, inundaciones, etc.) o lentos y progresivos (erosión de las costas, sedimentación, etc.), evaluación de riesgos	Cambio climático, impacto del armamento moderno
	Las fronteras de la ciencia y la tecnología	Interés en las explicaciones científicas de los fenómenos naturales, aficiones científicas, deporte y ocio, música, y uso personal de la tecnología	Nuevos materiales, aparatos y procesos, modificación genética, transporte	Extinción de las especies, exploración del espacio, origen y estructura del universo

Finalmente se presenta la definición de los seis niveles de rendimiento en Ciencias definidos en PISA. Esta definición se lleva a cabo mediante la descripción de lo que saben –en términos de contenidos– y de lo que saben hacer –en términos de tareas– los alumnos que alcanzan cada uno de los niveles de rendimiento en ciencias

Nivel	Descripción de lo que saben y de lo que saben hacer los alumnos en cada uno de los seis niveles de rendimiento en Ciencias
6	Los alumnos que alcanzan el nivel 6 son capaces de identificar, explicar y aplicar de modo consistente el conocimiento científico y el <i>conocimiento sobre la Ciencia</i> en diversas situaciones complejas de la vida. Pueden relacionar fuentes de información y explicaciones diferentes y utilizar las evidencias de dichas fuentes para justificar decisiones. Demuestran de modo claro y consistente poseer un razonamiento y pensamiento científico avanzado y están dispuestos a utilizar su comprensión científica como base para encontrar soluciones a situaciones científicas y tecnológicas poco frecuentes. Pueden utilizar el conocimiento científico y desarrollar argumentos en apoyo de recomendaciones y decisiones relacionadas con situaciones personales, sociales o globales.
5	En el nivel 5 los estudiantes pueden identificar los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida, aplicar tanto los conceptos científicos como el conocimiento sobre la ciencia a tales situaciones, y son capaces de seleccionar, comparar y valorar las evidencias científicas apropiadas para responder a situaciones vitales. Son capaces de utilizar habilidades de indagación de alto nivel, relacionar apropiadamente los conocimientos y proporcionar una visión crítica de las situaciones. Pueden construir explicaciones basadas en la evidencia y argumentaciones basadas en su análisis crítico.
4	En el nivel 4 los estudiantes pueden trabajar eficazmente con temas y situaciones que impliquen fenómenos explícitos que requieran que lleven a cabo inferencias sobre el papel de la ciencia o de la tecnología. Pueden seleccionar e integrar explicaciones pertenecientes a diferentes disciplinas de la Ciencia o de la Tecnología y relacionar directamente tales explicaciones con aspectos de la vida cotidiana. Son capaces de reflexionar sobre sus acciones y pueden comunicar decisiones utilizando la evidencia y el conocimiento científico.
3	En el nivel 3 los estudiantes pueden identificar y describir claramente temas científicos en diversas situaciones. Son capaces de seleccionar hechos y conocimientos para explicar los fenómenos y pueden aplicar modelos de investigación o estrategias de indagación simples. Pueden interpretar y utilizar conceptos científicos propios de diferentes disciplinas y aplicarlos directamente. Tienen capacidad para desarrollar afirmaciones breves utilizando hechos y tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.
2	En el nivel 2 los estudiantes poseen el conocimiento científico adecuado para proporcionar explicaciones plausibles en situaciones habituales o para extraer conclusiones basadas en investigaciones sencillas. Son capaces de realizar razonamientos directos y de hacer interpretaciones literales de los resultados de la indagación científica o de la solución de problemas por parte de la tecnología.
1	En el nivel 1 los estudiantes poseen un conocimiento científico tan limitado que solamente lo pueden aplicar a escasas situaciones frecuentes. Son capaces de presentar explicaciones que son obvias y que se derivan explícitamente de las evidencias.

Anexo

Otros recursos relacionados con PISA

Otros recursos relacionados con PISA

En la página web <http://www.mecd.gob.es/inee/portada.html> , del Instituto Nacional de Evaluación Educativa que es el organismo responsable de la evaluación del sistema educativo en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, se ofrece el acceso a numerosas publicaciones, a los ítems liberados de las pruebas de los estudios de evaluación en los que INEE participa y otros recursos que son de interés para su aplicación en el aula. En este anexo se relacionan los recursos relacionados con PISA.

- **Ítems liberados. Evaluaciones de educación primaria. Versión 1.0**

Las páginas que se recogen en este volumen son un recurso útil para el profesorado de educación primaria. La publicación recoge una recopilación de diversos ítems que han sido liberados después de formar parte de un estudio internacional o nacional. Se ha incluido en primer lugar un mapa a modo de resumen de los estudios internacionales de evaluación educativa que realiza el INEE. El resto de contenidos se ha estructurado, organizando por competencias, los ítems que han sido empleados en Educación Primaria en pruebas internacionales y nacionales. Dichas competencias son: Comunicación lingüística, Matemática, Conocimiento e interacción con el mundo físico (ciencias), Comunicación lingüística (lenguas extranjeras) y Social y ciudadana.

- **Ítems liberados. Evaluaciones de educación secundaria. Versión 1.0**

Las páginas que se recogen en este volumen son un recurso útil para el profesorado de educación secundaria. La publicación recoge una recopilación de diversos ítems que han sido liberados después de formar parte de un estudio internacional o nacional.

Se ha incluido en primer lugar un mapa a modo de resumen de los estudios internacionales de evaluación educativa que realiza el INEE. El resto de contenidos se ha estructurado, organizando por competencias, los ítems que han sido empleados en Educación Primaria en pruebas internacionales y nacionales. Dichas competencias son: Comunicación lingüística, Matemática, Conocimiento e interacción con el mundo físico (ciencias), Comunicación lingüística (lenguas extranjeras) y Social y ciudadana.

- **PISA- ERA 2009. Programa para la Evaluación. OCDE. Informe español**

Es un estudio internacional comparativo de la lectura digital en los alumnos de 15 años. Este informe español está basado en el Volumen VI del informe internacional PISA 2009 y recoge una síntesis de sus datos más relevantes desde la perspectiva española. Los datos presentados provienen de las bases internacionales y no permiten ofrecer resultados comparativos de las comunidades autónomas españolas. Se puede acceder a las Pruebas Liberadas de PISA-ERA, 2009 (lectura electrónica) en el siguiente enlace: <http://erasq.acer.edu.au> LOGIN: public PASSWORD: Access

- **PISA 2009. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos OCDE. Informe español**

El informe español PISA 2009 (Instituto de Evaluación, 2010) recoge los datos más destacados de este estudio de evaluación educativa y resalta los de España en comparación con los promedios OCDE y con algunos de los países más relevantes desde

la perspectiva española. Los países miembros de la OCDE iniciaron este estudio en 1997 con el propósito de ofrecer la evolución de los resultados de los sistemas educativos, medidos a través de la valoración del rendimiento de los alumnos de 15 años en tres competencias consideradas clave, como son la lectora, la matemática y la científica.

Al mismo tiempo, este informe pretende ofrecer una información útil para el lector español, por lo que pone el acento en aquellos datos comparativos que permiten conocer mejor el rendimiento de los alumnos españoles. Esta publicación analiza los resultados presentados globalmente, por niveles y por subescalas y, además, calibra la influencia sobre esos resultados de los principales factores asociados que los pueden explicar. El informe español se basa en el informe internacional que se publica en cinco volúmenes con el título PISA 2009 Results (OECD, 2010).

- **LA LECTURA EN PISA 2009: Marcos y pruebas de la evaluación**

Esta publicación del Instituto de Evaluación recoge los marcos teóricos del área de Lectura y de los cuestionarios de contexto (alumno y centro). Además, se presentan ejemplos de unidades de Lectura, tanto en formato impreso como en formato electrónico, y los cuestionarios completos que se pasaron en la prueba PISA de 2009.

- **Ciencias en PISA: Pruebas liberadas**

Esta colección de unidades dirigidas, sobre todo, a profesores y alumnos, reúne todas las preguntas publicables de la prueba de Ciencias. Las unidades se presentan con sus preguntas y sus guías de corrección. Además se incluyen los porcentajes medios de respuestas correctas dadas por los alumnos españoles y de la OCDE, con la puntuación de dificultad dada a cada pregunta.

- **Pruebas Liberadas de PISA-ERA, 2009 (lectura electrónica)**

<http://erasq.acer.edu.au> LOGIN: public PASSWORD: Access

En esta dirección web, se puede acceder a todas las pruebas de lectura liberadas que se realizaron por medios digitales en la edición PISA 2009

- **Iberoamérica en PISA 2006. Informe regional**

Esta obra es el resultado de una etapa más del esfuerzo de colaboración del GIP (Grupo Iberoamericano PISA), consistente en la preparación de un informe sobre los resultados de PISA 2006 en los ocho países iberoamericanos que participaron en esa ronda, así como en las 10 comunidades autónomas de España y los estados federales de Brasil y México, agrupados en cinco y siete regiones, respectivamente.

Se puede acceder a esta publicación en versión inglesa mediante el siguiente enlace: http://www.oecd.org/document/29/0,3746,en_2649_35845621_37563421_1_1_1_1,00.html

- **La lectura en PISA 2000, 2003 y 2006**

La publicación va dirigida especialmente a los profesores de Educación Secundaria, pues la comprensión lectora sigue siendo una competencia clave del aprendizaje en este nivel educativo, y en estos recursos pueden encontrar tareas interesantes que utilizar o desarrollar en su aula. Pero también se dirige a otros muchos profesionales de la educación, que quieran basarse en ellos para acometer investigaciones o contribuir a orientar las políticas educativas.

- **PISA 2006 Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE. Informe español.**

Se trata de una mirada simplificada de España en comparación con los países participantes en el estudio, con los promedios OCDE y, en diversos casos, para una mejor comprensión, con algunos de los países más relevantes desde la perspectiva española. Pero, al mismo tiempo, esta presentación de resultados pretende ser rica en información y útil para el lector español, porque pone el acento en aquellos datos comparativos que permiten conocer mejor el rendimiento de los alumnos españoles.

- **PISA 2003. Matemáticas. Informe español**

Este volumen es el informe realizado para el análisis de resultados en competencia matemática en el estudio PISA 2003. Las variables de contexto que se recogen han sido estudiadas en relación con el aprendizaje de la matemática y su aplicación. Entre las distintas variables analizadas en este estudio y que condicionan el aprendizaje se puede destacar el tiempo dedicado por los alumnos a las matemáticas, en el centro y fuera de él, y la relación entre resultados y ese tiempo dedicado al trabajo con las matemáticas.

- **PISA 2003 - Manual de análisis de datos. Usuarios SPSS**

Este manual es una traducción parcial de la publicación de la *OCDE PISA 2003 Data Analysis Manual SPSS® Users* que explica las técnicas estadísticas específicas utilizadas en la construcción de la base de datos de PISA 2003. Junto al manual se pueden descargar también una serie de ficheros de macros de sintaxis SPSS, cuyo uso se comenta ampliamente en el manual.

No se han traducido una serie de apéndices, como texto de los cuestionarios, descripción de los ficheros principales y de los índices o constructos generados, así como los libros de códigos de los principales ficheros de datos. Todo ello puede obtenerse en su versión original en la página web de la OCDE en www.pisa.oecd.org.

- **Programa PISA. Pruebas de Comprensión Lectora**

Este folleto es una compilación del conjunto de pruebas de comprensión lectora que la OCDE ha hecho públicas de entre las utilizadas en la evaluación PISA 2000, año en el que la lectura fue el área principal en este proyecto de la OCDE.

Contiene 45 preguntas agrupadas en unidades. Cada unidad consta de un texto introductorio presentando una situación de la vida real seguido de una o varias preguntas. Esto constituye la parte visible durante la prueba. Se incluye además en cada una de las preguntas:

- Proceso de comprensión o subescala (recopilar información, interpretar y reflexionar y evaluar),
- respuesta correcta cuando la pregunta sea cerrada,
- criterios de corrección y puntuación, en el caso de que la pregunta sea abierta dificultad, medida en la escala PISA de media 500 y desviación típica 100,
- los porcentajes de aciertos del alumnado español y del conjunto de países de la OCDE.

- **Programa PISA. Ejemplos de ítems de Conocimiento Científico**

Este folleto es una compilación del conjunto de preguntas de ciencias que la OCDE ha hecho públicas de entre las utilizadas en las evaluaciones PISA 2000 y PISA 2003. Contiene 13 preguntas, todas con las siguientes partes:

- El enunciado de la pregunta -la parte visible durante el desarrollo de la prueba-una metadescripción de la pregunta que incluye sus principales características,
- los criterios de corrección de la pregunta ,Para algunos ítems se dispone también de:

- los porcentajes de aciertos de los alumnos del conjunto de los países de la OCDE, de los alumnos españoles y, en particular, para la evaluación PISA 2003, de los de Castilla y León, Cataluña y País Vasco (territorios que ampliaron su muestra y obtuvieron una precisión de medida suficiente en esa evaluación),
 - otra información complementaria.
- **Resultados en España del estudio PISA 2000. Conocimientos y destrezas de los alumnos de 15 años**
Esta publicación contiene el Informe Nacional sobre los resultados de los alumnos españoles en el estudio de evaluación internacional PISA 2000. El objetivo del informe es complementar y profundizar, con una perspectiva centrada exclusivamente en España, algunos resultados específicos de mayor interés.
El informe incluye una presentación del estudio internacional, una exposición de los resultados españoles en comparación con los de otros países y un estudio pormenorizado de los factores asociados al rendimiento en lectura, materia principal en la evaluación PISA 2000, tanto de los ligados a los alumnos y sus familias, como los relacionados con los centros docentes en los que estudian.
 - **PISA 2003: Matemáticas y Solución de problemas**
Este folleto es una compilación del conjunto de preguntas de matemáticas y solución de problemas que la OCDE ha hecho públicas de entre las utilizadas en la evaluación PISA 2003.
Contiene 39 preguntas de matemáticas y 19 de solución de problemas. Cada pregunta consta de tres partes:
 1. El enunciado de la pregunta --la parte visible durante el desarrollo de la prueba
 2. Una metadescripción de la pregunta que incluye su dificultad -medida en la escala PISA de media 500 y desviación típica 100-, los porcentajes de acierto de los alumnos del conjunto de países de la OCDE, de los alumnos españoles y, en particular, de los de Castilla y León, Cataluña y País Vasco (territorios que ampliaron su muestra y obtuvieron una precisión de medida suficiente), y por último
 3. Los criterios de descripción de la pregunta
 - **Preguntas planteadas en PISA 2000. Lectura, Matemáticas y Ciencias**
Folleto de 69 páginas que recoge estímulos y con respuestas planteadas en el año 2000.
 - **Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas**
Este libro contiene el detalle de la fundamentación teórica y el diseño de este ciclo de evaluación junto con ejemplos de preguntas en las cuatro materias mencionadas.
Los resultados de PISA 2003 han sido presentados en formato breve por la OCDE en la publicación "Aprender para el mundo de mañana - Resumen de resultados - PISA 2003" y por el Ministerio de Educación y Ciencia en "Resumen de los primeros resultados en España - Evaluación PISA 2003", disponibles ambos en esta web.
 - **Resumen de los primeros resultados en España. Evaluación PISA 2003**
Folleto que presenta los primeros resultados y análisis someros de los alumnos españoles en PISA 2003.
PISA es un estudio internacional de evaluación en el que han participado 41 países, entre ellos los 30 de la OCDE. Examina las competencias de los alumnos de quince años en Matemáticas principalmente, y también en Lectura, Ciencias y el área transversal de Solución de problemas.

- **Aprender para el mundo de mañana. Resumen de resultados - PISA 2003**
Esta publicación en castellano es una traducción del folleto de la OCDE "First Results from PISA 2003 - Executive Summary" que a su vez es un resumen del informe completo en el que se presenta los resultados del estudio PISA 2003.
El informe completo puede encontrarse en inglés y francés en www.pisa.oecd.org. Todos estos informes han sido hechos públicos el 7 de diciembre de 2004.
- **Aproximación a un modelo de evaluación: El proyecto PISA 2000**
Esta publicación recoge, en primer lugar, algunas de las ponencias presentadas en las Jornadas que sobre el estudio PISA 2000 de la OCDE se celebraron en Madrid en noviembre de 2003, y en segundo lugar el conjunto de preguntas que se han hecho públicas de entre las utilizadas en ese estudio internacional.
Las preguntas planteadas en PISA 2000 se presentan en su agrupación original en forma de unidades (11 de lectura, 5 de matemáticas y 2 de ciencias), y cada pregunta viene acompañada por sus criterios de corrección y por el grado de dificultad y el porcentaje de aciertos obtenido por los alumnos españoles.
- **Conocimientos y destrezas para la vida. Primeros resultados del Proyecto PISA 2000**
Texto completo de la traducción del resumen de resultados obtenidos por el proyecto PISA 2000 publicado por la OCDE. Es un extracto, editado en castellano por el INCE, del primer informe completo del proyecto PISA publicado con el título "Knowledge and skills for life: First results".
- **La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. Un nuevo marco para la evaluación**
Texto completo de una publicación de la OCDE editada en castellano por el INCE, relativa al proyecto PISA.
Establece el marco conceptual que subyace a la evaluación llevada a cabo por el proyecto OCDE/PISA.
Define cada de las áreas a evaluar y explica qué y cómo se evaluarán. Describe, también, el contexto en el que se sitúa la evaluación del proyecto OCDE/PISA y las restricciones o limitaciones que impone el mismo.
- **Vídeos informativos con propuestas de diferentes sistemas educativos para mejorar los resultados PISA**
La Fundación Pearson de la OCDE presenta una serie de vídeos relativos a políticas y prácticas de diferentes sistemas educativos que son de interés para mejorar el rendimiento en las pruebas PISA. <http://www.pearsonfoundation.org/oecd/index.html>
- **Videos: INEE MECD Evaluaciones externas internacionales**
 - Presentación:
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=mKTpCsvgYJus
 - Finalidad, objetivos y diseño de una prueba
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=QHzpPfiDiMY
 - Aplicación y trabajo de campo.
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=VL5dl_clJqk
 - Análisis de resultados

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=imTflyeX7_8

- **La lectura en PISA (aplicación Leer.es)**
<http://docentes.leer.es/wp-content/pisa/index.html>
- **Vídeo promocional: PISA - Midiendo el éxito escolar en el mundo**
<http://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol/>

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA

C/ San Fernando de Jarama 14
28002 Madrid, España

