

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/261027079>

La evaluación PISA de las competencias asociadas a la alfabetización científica – Presentación

Data · March 2007

DOI: 10.13140/2.1.1665.1206

CITATIONS

0

READS

274

1 author:



[José Antonio Acevedo-Díaz](#)

Junta De Andalucía

275 PUBLICATIONS 4,108 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

La evaluación PISA de las competencias asociadas a la alfabetización científica

José Antonio Acevedo Díaz
Inspección de Educación de Huelva

II Jornadas sobre la formación científico-tecnológica en la Educación Secundaria
CEP de Sevilla (5 marzo 2007)

Índice

Fundamentos y características de la evaluación del área de ciencias en PISA 2006.

1. Características generales de PISA.
2. Educación científica que promueve.
3. Definición de la alfabetización científica.
4. Modelo de alfabetización científica.
5. Dimensiones de la evaluación del área de ciencias.
 - 5.1. Capacidades o destrezas científicas.
 - 5.2. Conceptos o conocimientos científicos.
 - 5.3. Contextos de aplicación del conocimiento científico.
 - 5.4. Actitudes respecto a la ciencia y la tecnología.
6. PISA 2006 y la mejora de la educación científica.
7. Referencias bibliográficas.

Ejemplos de preguntas de la evaluación PISA 2006.

8. Unidades de ciencias.
9. Bibliografía con ejemplos de unidades.

Fundamentos y características de la evaluación del área de ciencias en PISA 2006

Características generales de PISA

PISA es un programa de evaluación internacional:

Comparativo entre países (30 de la OCDE y otros).

Centrado en tres áreas de conocimiento básicas: lectura, matemáticas y ciencias.

Con periodicidad cíclica en el tiempo (trianual).

Orientado a competencias necesarias para la vida adulta (*literacy*).

Destinado sobre todo a la toma de decisiones en política educativa (*policy oriented studies*).

Acevedo (2005b, 2007 en prensa)

Educación científica que promueve

La evaluación PISA de ciencias está en sintonía con los siguientes principios de la educación científica:

Ciencia y tecnología para todas las personas, con atención preferente a la gran mayoría que no va a realizar estudios científicos (Acevedo, Vázquez y Manassero, 2003; Bybee, 1997; Fensham, 2004; Millar y Osborne, 1998).

Otras finalidades educativas frente a la visión propedéutica (Acevedo, 2004; Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005).

Aprendizaje de la ciencia en situaciones contextualizadas con relevancia personal, social y mundial (Acevedo, 2006).

Especial atención a los aspectos actitudinales y emotivos, los intereses y la motivación de los estudiantes (Acevedo, 2005a, 2007 en prensa; Fensham, 2004).

Formación orientada a competencias para la vida adulta y para seguir aprendiendo en el futuro (*scientific literacy*).

Definición de la alfabetización científica

“Los conocimientos científicos de un individuo y el uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo.”

(OECD, 2006, p. 12; p. 13 de la traducción castellana, 2006)

Modelo de alfabetización científica

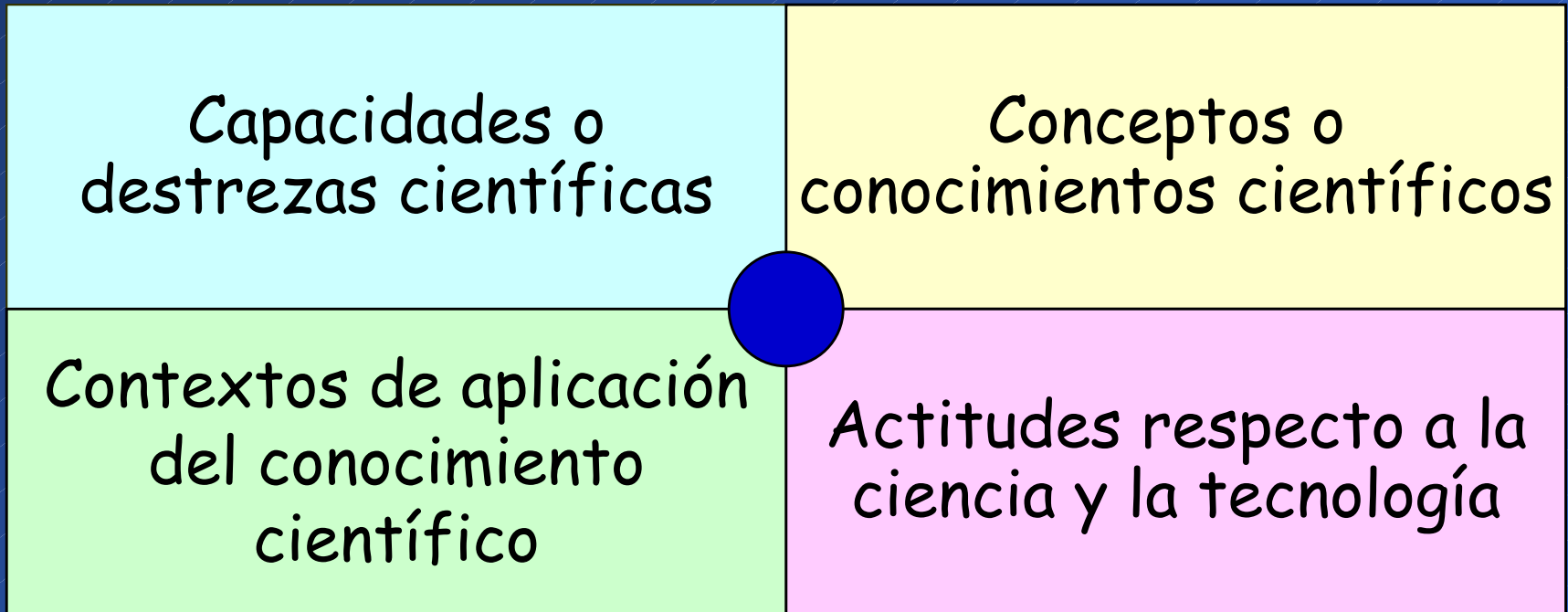
Bybee (1997) ha desarrollado un modelo continuo de alfabetización científica con los siguientes niveles:



El nivel del modelo de alfabetización científica que sigue PISA es en esencia del tipo conceptual y procedimental, aunque en PISA 2006 ya hay algunas características del nivel multidimensional.

Dimensiones de la evaluación de ciencias

El estudio PISA 2006 establece cuatro grandes dimensiones para la evaluación de la alfabetización científica:



Capacidades o destrezas científicas

Las capacidades o destrezas científicas hacen referencia a los procedimientos científicos necesarios para la resolución de una cuestión. Se da prioridad a los procedimientos relativos al funcionamiento de la ciencia frente a los utilizados en la ciencia. De otra forma, no se refieren tanto a "hacer ciencia" o a "construir conocimientos científicos" como al "modo en que funciona la ciencia" (Millar y Osborne, 1998). Por ejemplo:

Identificar cuestiones científicas, siendo capaz de discernir entre las preguntas que la ciencia puede responder y aquellas a las que no puede dar respuesta.

Explicar fenómenos aplicando conocimientos científicos.

Utilizar pruebas científicas válidas para tomar y comunicar decisiones bien informadas.

Conceptos o conocimientos científicos

Los conceptos científicos empleados en la evaluación PISA se corresponden con la comprensión conceptual requerida para usar procedimientos científicos en determinados contextos. Su selección se basa en tres criterios de relevancia: (i) utilidad en situaciones de la vida real, (ii) duración en el tiempo por estar relacionados con la ciencia que se prevé será importante en el futuro próximo y (iii) adecuación al nivel de desarrollo del alumnado de 15 años. Hay dos grandes tipos de conceptos:

Conocimientos científicos del mundo relativos a los sistemas (i) físicos, (ii) vivos, (iii) de la Tierra y el espacio, y (iv) tecnológicos.

Conocimientos sobre la ciencia (naturaleza de la ciencia) acerca de (i) la investigación científica (los medios) y (ii) las explicaciones científicas (los objetivos).

Contextos de aplicación del conocimiento científico

Los contextos son las diversas situaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología en las que se aplican las destrezas y los conceptos. PISA prefiere los contextos científicos de la vida cotidiana en vez de otros más académicos del aula o de las prácticas de laboratorio. Las situaciones del mundo real empleadas en las cuestiones de ciencias PISA se refieren a asuntos relevantes desde los puntos de vista siguientes:

Personal o familiar (p.e., cuestiones de alimentación, salud, consumo...).

Social o comunitario (p.e., instalación de una central eléctrica o un vertedero industrial, abastecimiento y depuración de aguas, transporte público...).

Mundial (p.e., calentamiento del planeta, disminución de la biodiversidad, crecimiento demográfico...).

Actitudes respecto a la ciencia y la tecnología

Un objetivo fundamental de la educación científica es que los estudiantes desarrollen una serie de actitudes que promuevan su interés por los temas científicos y la propia ciencia.

Los principales aspectos actitudinales evaluados han sido:

Interés por la ciencia.

Apoyo a la investigación científica.

Responsabilidad respecto a los recursos y el medio ambiente.

La inclusión de cuestiones sobre las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología ha sido la innovación más importante de PISA 2006 (Acevedo, 2007 en prensa; Fensham, 2004). Entre otras cosas, esta novedad permitirá conocer el interés de los estudiantes por los asuntos que se tratan en las preguntas planteadas en las unidades de evaluación.

PISA 2006 y la mejora de la educación científica

PISA ha evaluado la alfabetización científica como área prioritaria por primera vez en el año 2006, lo que ha supuesto una amplia reelaboración de la materia objeto de evaluación, que alcanza a los aspectos cognitivos y afectivos.

El marco teórico del área científica de PISA 2006 se nutre en gran medida de las principales y más recientes aportaciones de la didáctica de las ciencias (Acevedo, 2007 en prensa), por lo que es un tipo de evaluación externa que puede promover reformas e innovaciones educativas en la enseñanza de las ciencias (Acevedo, 2005b; Gil-Pérez y Vilches, 2006).

Los datos de las respuestas a las diversas cuestiones de actitud proporcionarán información sobre la disposición de los estudiantes a apoyar la investigación científica y adoptar comportamientos científicos competentes, así como sobre su interés por adquirir conocimientos acerca de la ciencia.

Referencias bibliográficas (1)

- ACEVEDO, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16, <<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>>.
- ACEVEDO, J. A. (2005a). Proyecto ROSE: relevancia de la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 440-447, <<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>>.
- ACEVEDO, J. A. (2005b). TIMSS Y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 282-301, <<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>>.
- ACEVEDO, J. A. (2006). Relevancia de los factores no-epistémicos en la percepción pública de los asuntos tecnocientíficos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 369-390, <<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>>.
- ACEVEDO, J. A. (2007 en prensa). Las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estudio PISA 2006. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3), <<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>>.

Referencias bibliográficas (2)

- ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), <<http://www.saum.uvigo.es/reec/>>.
- BYBEE, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- FENSHAM, P. J. (2004). Beyond Knowledge: Other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education. En R. M. Janiuk y E. Samonek-Miciuk (Ed.), *Science and Technology Education for a Diverse World - dilemmas, needs and partnerships* (pp. 23-25). International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) XIth Symposium Proceedings. Lublin, Poland: Maria Curie-Sklodowska University Press.
- GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006). ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista de Educación*, nº extra, marzo, 295-311.
- MILLAR, R. y OSBORNE, J. (Eds.) (1998). *Beyond 2000. Science education for the future*. London: King's College London School of Education.
- VÁZQUEZ, A., ACEVEDO, J. A. y MANASSERO, M. A. (2005). Más allá de una enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), <<http://www.saum.uvigo.es/reec/>>.

Ejemplos de preguntas de la evaluación PISA 2006

Unidades de ciencias

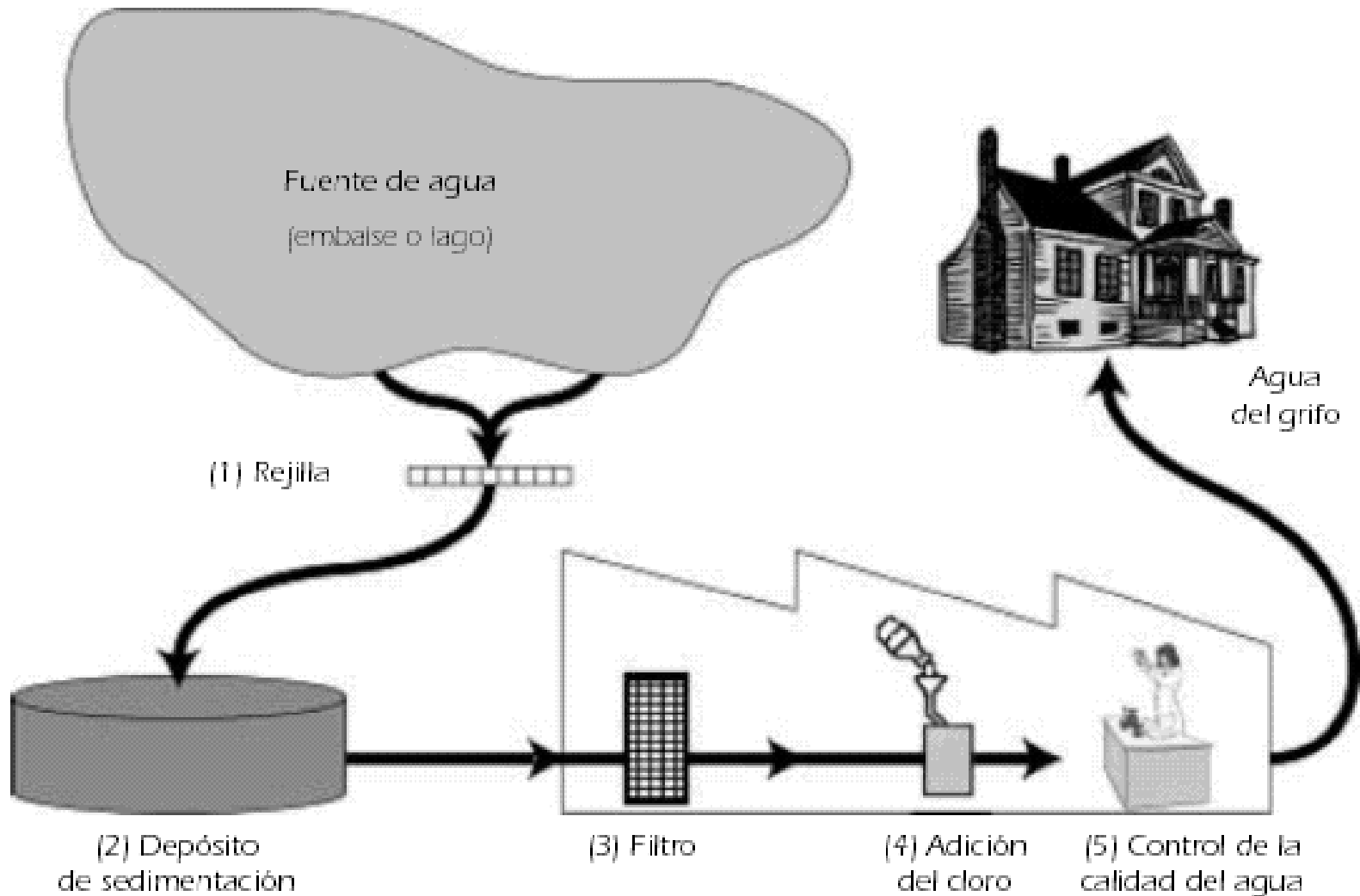
Una unidad es un conjunto de preguntas relativas a un mismo contexto. Las unidades empiezan siempre con un estímulo (un texto, una tabla, un gráfico o una figura) que establece el contexto de las diversas cuestiones que la integran.

Más de la mitad de las unidades empleadas en PISA 2006 llevan incorporadas cuestiones de actitud.

Los responsables de PISA permiten la difusión de algunas unidades para que sea posible apreciar el tipo de cuestiones a las que se deben enfrentar los estudiantes (véase la bibliografía al final). Las demás se reservan para volver a administrarlas en otras ocasiones con el fin de poder equiparar las puntuaciones y permitir la medida de la evolución en el tiempo del rendimiento del alumnado.

Estímulo de una unidad de PISA 2006

Apta para beber



La figura de arriba muestra el proceso mediante el cual se consigue que el agua que se suministra a las viviendas de las ciudades sea apta para el consumo.

Pregunta 1.1

Disponer de una fuente de agua potable de calidad tiene gran importancia. Para denominar las aguas que se encuentran bajo tierra se emplea el término *aguas subterráneas*.

Da una razón que explique por qué la contaminación de bacterias y partículas es menor en las aguas subterráneas que en las provenientes de fuentes superficiales, como son los lagos y los ríos.

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas de la Tierra y el espacio (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Recursos naturales.

Marco: Global.

Este ejercicio hace hincapié en dos aspectos de la calidad del agua: la contaminación causada por las partículas y las bacterias. Para responder a la pregunta hay que aplicar los conocimientos científicos que explican por qué las aguas subterráneas no tratadas están menos contaminadas que las aguas superficiales no tratadas.

La disponibilidad de agua limpia apta para ser bebida es un problema que repercute de manera significativa en la vida cotidiana de la población en todas las partes del mundo, si bien su importancia relativa varía según las circunstancias. La clasificación del ejercicio concuerda con la necesidad de recurrir al conocimiento de la ciencia para explicar el fenómeno.

El ejercicio funcionó bien en las pruebas de campo, proporcionó unos niveles de discriminación satisfactorios y presentó una dificultad media. Cerca de dos tercios de los alumnos respondieron correctamente.

Criterios de puntuación de las respuestas

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.1

Puntuación máxima

Código 11: Respuestas que mencionen el proceso de filtrado de las aguas subterráneas a través del terreno.

- Al atravesar las capas de arena y polvo, el agua se limpia.
- Se ha filtrado de forma natural.
- Porque el agua que se introduce en la tierra es tamizada por las rocas y la arena.

Código 12: Respuestas relativas al hecho de que las aguas subterráneas se encuentran encapsuladas y, por tanto, protegidas de una potencial contaminación; o bien, que las aguas superficiales se contaminan con más facilidad.

- Las aguas subterráneas se encuentran bajo tierra y, por tanto, la contaminación del aire no puede ensuciarlas.
- Porque las aguas subterráneas no están al descubierto, sino situadas debajo de algo.
- Los lagos y los ríos pueden estar contaminados por el aire y porque la gente se baña en ellos, y por eso no están limpios.
- Porque los lagos y los ríos están contaminados por las personas y los animales.

Código 13: Otras respuestas correctas.

- Las aguas subterráneas son aguas que contienen pocos nutrientes para las bacterias y por eso estas no pueden sobrevivir en ellas.
- Las aguas subterráneas no reciben la luz del sol. Contienen algas verde-azuladas.

Sin puntuación

Código 01: Respuestas relativas al hecho de que las aguas subterráneas están muy limpias (una información que ya se ha suministrado).

- Porque se han limpiado.
- Porque hay desperdicios en los lagos y los ríos. (No explica por qué.)
- Porque contienen menos bacterias.

Código 02: Respuestas que se refieren de manera obvia al proceso de limpiado que aparece en la figura del estímulo.

- Porque las aguas subterráneas pasan a través de un filtro y se les añade cloro.
- Porque las aguas subterráneas pasan a través de un filtro que las limpia completamente.

Código 03: Otras respuestas.

- Porque siempre están en movimiento.
- Porque no se remueven y, por tanto, no se ensucian con el barro de los fondos.

Código 99: Sin respuesta.

Otra pregunta correspondiente a la misma unidad

Pregunta 1.2

La depuración del agua suele comprender varias fases en las que se emplean diversas técnicas. El proceso de depuración que se muestra en la figura comprende cuatro fases (numeradas del 1 al 4). En la segunda fase, el agua es recogida en un depósito de sedimentación.

¿De qué manera contribuye esta fase a hacer que el agua esté más limpia?

- A. Las bacterias del agua mueren.
- B. Se añade oxígeno al agua.
- C. La gravilla y la arena se van al fondo.
- D. Las sustancias tóxicas se descomponen.

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 1.2

Puntuación máxima

Código 1: C. La gravilla y la arena se van al fondo.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

Código 9: Sin respuesta.

Tipo de ejercicio: Elección múltiple.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas físicos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Salud.

Marco: Social.

El contexto de la unidad identifica las formas en que se depura el agua acumulada en embalses y lagos antes de distribuirla a las viviendas. Este ejercicio implica reconocer o deducir la finalidad del depósito de sedimentación. Evalúa, por tanto, el conocimiento que tienen los alumnos sobre los procesos de sedimentación, entendidos como un efecto gravitacional que afecta a las partículas presentes en el agua.

Según los resultados de la prueba de campo, se trata de un ejercicio de dificultad media. Ofreció unos niveles de discriminación elevados, si bien la segunda opción (B) resultó bastante insatisfactoria como distractor.

Cuestión actitudinal de la misma unidad

Pregunta 1.6

¿Cómo estás de interesado en la siguiente información?

Marca una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Saber cómo se analiza el agua para determinar su contaminación bacterial	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Aprender más sobre el tratamiento químico de los suministros de agua	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Saber qué enfermedades se pueden transmitir a través del consumo de agua	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Tipo de ejercicio: Actitud.

Tipo de actitud: Interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia.

El ejercicio se diseñó para evaluar el interés de los alumnos por aprender más sobre cuestiones científicas relacionadas con el consumo de agua. Figura al final de la unidad para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a una pregunta sobre sus opiniones.

Los alumnos demuestran su interés indicando en qué medida desean adquirir información sobre tres aspectos diferenciados de la contaminación del agua y sus tratamientos potabilizadores.

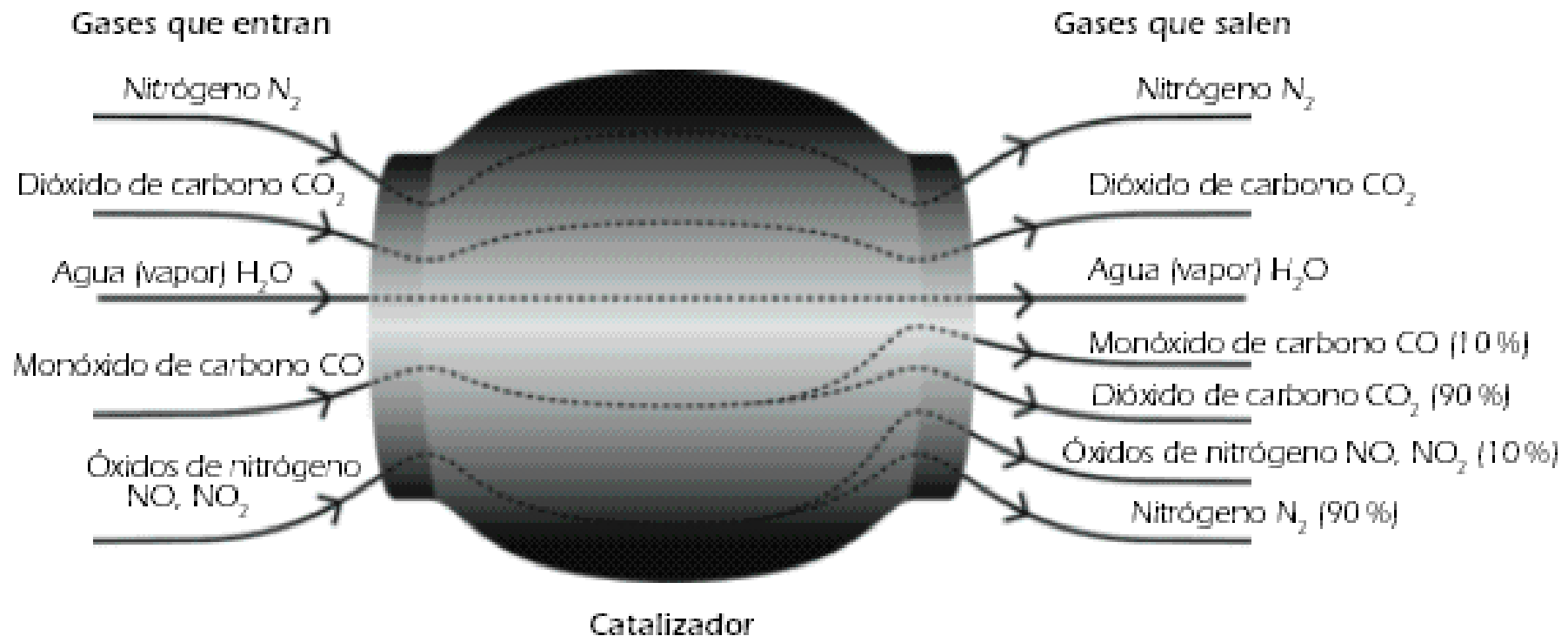
El análisis exploratorio de factores efectuado a partir de los resultados de la prueba de campo mostró que las tres aseveraciones incidían de forma muy significativa en la dimensión «interés». El máximo interés correspondió al conocimiento de las enfermedades que se pueden transmitir a través del agua (aserto C), como ocurrió con la mayoría de las aseveraciones de la prueba de campo referidas a la salud y el bienestar personal.

Estímulo de otra unidad de PISA 2006

El catalizador

La mayoría de los coches modernos están equipados con un catalizador que hace que los gases de escape resulten menos nocivos para las personas y el medio ambiente.

En torno a un 90% de los gases tóxicos son transformados en gases menos nocivos. A continuación se muestran algunos de los gases que entran en el catalizador y cómo salen de él.



Utiliza la información de la figura anterior para poner un *ejemplo* de cómo consigue el catalizador hacer que los gases de escape resulten menos nocivos.

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Utilizar pruebas científicas.

Categoría de conocimiento: Sistemas físicos (Conocimiento de la ciencia) / Explicaciones científicas (Conocimiento acerca de la ciencia).

Área de aplicación: Medio ambiente.

Marco: Social.

El contexto de la contaminación atmosférica causada por los gases de escape de los vehículos es un tema relevante para la vida cotidiana de la mayoría de los ciudadanos, aunque no lo sea en la misma medida para los habitantes de las ciudades que para las personas que viven en el campo. Con anterioridad al análisis de la prueba de campo, se pensó que los ejercicios de esta unidad presentarían un cierto sesgo por razones de sexo a favor de los hombres, sin embargo, finalmente no fue así.

En términos generales, los estudiantes abordarán esta unidad con algún conocimiento previo sobre los gases que son tóxicos o perjudiciales para el medio ambiente y los que no lo son, por lo que el ejercicio podría clasificarse dentro del apartado «Conocimiento de la ciencia», categoría «Sistemas físicos».

Sin embargo, en la información que suministra el gráfico, el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno son los únicos gases cuya cantidad se ve reducida por efecto del catalizador, lo cual permite deducir que uno de ellos, o ambos, son los gases perjudiciales. Para quienes hagan esta deducción, el contenido científico de sus reflexiones consistirá en interpretar un diagrama que reproduce un contexto «científico». De ahí que se pueda defender la inclusión de este primer ejercicio dentro del «Conocimiento acerca de la ciencia», categoría «Explicaciones científicas».

Criterios de puntuación de las respuestas

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 14.1

Puntuación máxima

Código 1: Respuestas que hagan mención a la conversión del monóxido de carbono, o de los óxidos de nitrógeno, en otros compuestos.

- El monóxido de carbono se transforma en dióxido de carbono.
- Los óxidos de nitrógeno se convierten en nitrógeno.
- Transforma los gases nocivos en otros gases que no lo son. Por ejemplo, CO en CO₂ (90%).
- El dióxido de carbono y el nitrógeno no son tan nocivos como el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

- Los gases se vuelven menos nocivos.
- Purifica el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno. [No es lo bastante concreta.]

Código 9: Sin respuesta.

Otra pregunta correspondiente a la misma unidad

Pregunta 14.2

En el interior del catalizador los gases experimentan una serie de cambios. Explica lo que sucede en términos de *átomos* y de *moléculas*.

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Explicar fenómenos científicamente.

Categoría de conocimiento: Sistemas físicos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Medio ambiente.

Marco: Social.

En este ejercicio se evalúa de forma directa en qué medida comprenden los alumnos lo que sucede en las reacciones químicas, así como la naturaleza de los elementos (átomos y moléculas) que intervienen en ellas. De ahí su clasificación como «Conocimiento de la ciencia», categoría «Sistemas físicos».

A los alumnos les resultó bastante difícil obtener puntos por este ejercicio en la prueba de campo. En torno al 15 % obtuvo la puntuación máxima y un porcentaje similar obtuvo una puntuación parcial.

Puntuación máxima

Código 2: Se expresa la idea esencial de que los átomos se reorganizan para formar unas moléculas diferentes, empleando **ambos** términos.

- Las moléculas se rompen y los átomos se recombinan para formar unas moléculas diferentes.
- Los átomos se recombinan para formar moléculas diferentes.

Puntuación parcial

Código 1: Respuestas que expresan el concepto esencial de recombinación, pero sin mencionar expresamente tanto los átomos como las moléculas, O que no distinguen suficientemente entre las funciones respectivas de átomos y moléculas.

- Los átomos se recombinan para formar unas sustancias diferentes.
- Las moléculas se transforman en otras moléculas distintas.
- Los átomos y las moléculas se combinan y se separan para formar gases menos perjudiciales. [No se distinguen suficientemente los distintos papeles desempeñados por átomos y moléculas.]
- $2 (\text{NO}_2) = \text{N}_2 + 2\text{O}_2$

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas, incluidas las que se limiten a exponer lo que ya se ha dicho en el estímulo.

- El monóxido de carbono se transforma en dióxido de carbono.
- Las moléculas se descomponen en átomos más pequeños. [No se menciona que los átomos se recombinan.]

Código 9: Sin respuesta.

Una pregunta más de la misma unidad

Pregunta 14.3

Vuelve a fijarte en los gases que emite el catalizador. ¿Cuál es uno de los problemas que los ingenieros y los científicos que trabajan con catalizadores deberían tratar de resolver para producir gases de escape menos nocivos?

Tipo de ejercicio: Respuesta construida-abierta.

Capacidad: Utilizar pruebas científicas.

Categoría de conocimiento: Sistemas físicos (Conocimiento de la ciencia).

Área de aplicación: Medio ambiente.

Marco: Social.

Responder a esta pregunta requiere unos conocimientos y habilidades similares a los que se evaluaban en el primer ejercicio de la unidad (Pregunta 14.1). Por tanto, de haberse incluido la unidad en el estudio principal, se habría eliminado uno de los dos ejercicios.

Criterios de puntuación de las respuestas

Puntuación y comentarios sobre la Pregunta 14.3

Puntuación máxima

Código 1: Son aceptables las respuestas relacionadas con la necesidad de lograr una reducción de los gases nocivos que se liberan en la atmósfera.

- No todo el monóxido de carbono se convierte en dióxido de carbono.
- La conversión de los óxidos de nitrógeno en nitrógeno no es suficiente.
- Aumentar el porcentaje de monóxido de carbono que se convierte en dióxido de carbono y el porcentaje de óxidos de nitrógeno que se convierte en nitrógeno.
- El dióxido de carbono que se produce debería ser retenido para no liberarlo en la atmósfera.

Sin puntuación

Código 0: Otras respuestas.

- Una transformación más completa de los gases nocivos en gases que fueran menos nocivos. [Debería mencionarse al menos uno de los gases de escape perjudiciales.]
- Deberían tratar de que salieran menos gases nocivos.
- Deberían encontrar una forma de reutilizar los gases de escape nocivos.
- Deberían tratar de diseñar un vehículo que funcionara con otro combustible líquido.

Código 9: Sin respuesta.

Pregunta 14.4

¿Cómo estás de interesado en la siguiente información?

Marca solo una casilla en cada fila.

	Muy Interesado	Algo Interesado	Poco Interesado	Nada Interesado
a) Conocer las cantidades de gases tóxicos que producen los distintos carburantes de los coches.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Comprender mejor lo que ocurre dentro de un catalizador.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Conocer más cosas sobre los vehículos que no emiten gases de escape tóxicos.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Tipo de ejercicio: Actitud.

Actitud: Interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia.

El análisis exploratorio de factores dio como resultado una incidencia significativa en la dimensión «interés por la ciencia» para los tres asertos. Asimismo, indicó una cierta incidencia en una dimensión que parecía representar el interés/preocupación por la salud y el bienestar. La última afirmación suscitó mucho más interés que las dos anteriores.

Bibliografía con ejemplos de unidades (1)

- ACEVEDO, J. A. (2006). Ejemplos de preguntas de ciencias del proyecto internacional PISA de la OECD. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(1), 163-166, <<http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>>.
- INECSE-MEC (2005a). *Preguntas planteadas en PISA 2000. Lectura, matemáticas y ciencias*. Madrid: INECSE/MEC, <<http://www.ince.mec.es/index.htm>>.
- INECSE-MEC (2005b). *Programa PISA. Ejemplos de ítems de Conocimiento Científico*. Madrid: INECSE/MEC, <<http://www.ince.mec.es/index.htm>>.
- OECD (2000). *Measuring student knowledge and skills: The PISA assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. París: OECD, <<http://www.pisa.oecd.org/>>. Traducción de G. Gil Escudero, J. Fernández García, F. Rubio Miguelsanz, C. López Ramos y S. Sánchez Robles (2001), *La medida de los conocimientos y las destrezas de los alumnos: La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el proyecto PISA 2000*. Madrid: INCE/MECD, <<http://www.ince.mec.es/index.htm>>.

Bibliografía con ejemplos de unidades (2)

OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París: OECD, <<http://www.pisa.oecd.org/>>. Traducción de E. Belmonte (2004), *Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas*. Madrid: INECSE/MEC, <<http://www.ince.mec.es/index.htm>>.

OECD (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. París. OECD, <<http://www.pisa.oecd.org/>>. Traducción castellana (2006), *Evaluación de la Competencia Científica, Lectora y Matemática: Un marco teórico para PISA 2006*. Madrid: INECSE/MEC, <<http://www.ince.mec.es/index.htm>>.

¡Muchas gracias por su atención!