

REFLEXIONES PARA DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

INFORME DE PREGUNTAS ABIERTAS ONE 2005

Introducción

El operativo nacional de evaluación (ONE) 2005 evaluó cuatro áreas de conocimiento: matemática, lengua, ciencias naturales y ciencias sociales, en cuatro años de escolaridad: tercero y sexto de Primaria y segundo y quinto de Educación Secundaria.

El objetivo del ONE es la generación de información significativa y específica de los aprendizajes que los alumnos han podido lograr a su paso por las instituciones educativas.

El análisis y el uso de la información generada suponen juicios de valor sobre las características distintivas del sistema educativo en su conjunto. En este caso los propósitos se asocian con la toma de decisiones a nivel macro y la definición de políticas educativas y líneas de acción a nivel nacional o jurisdiccional y en ningún caso se refieren a situaciones particulares o individuales. Los requerimientos metodológicos son complejos e implican decisiones respecto al alcance y los propósitos de la evaluación. Cualquier evaluación en este ámbito supone complejos dispositivos técnicos y logísticos a la vez que logran impactos en el conjunto de los actores involucrados en el sistema educativo y la opinión pública en general.

Las pruebas empleadas en el ONE presentan ítems con diferentes variaciones en el nivel de dificultad de desempeño de los alumnos.

Las evaluaciones en el ámbito del sistema educativo son muy diferentes a las evaluaciones de los aprendizajes que un docente toma a sus alumnos en el ámbito o espacio típico del aula. Difieren en sus propósitos, el conjunto de herramientas e instrumentos que por su adecuación se seleccionarán y el alcance y el marco metodológico a utilizar. Por lo tanto, no deben confundirse los escenarios y los diferentes y valiosos aportes de cada una de ellas.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos no sólo informa sobre los conocimientos de los alumnos sino que permite, entre otras cosas, poner de manifiesto aspectos o procesos que de otra manera permanecerían ocultos, posibilita una aproximación en forma más precisa, más fina a la naturaleza de ciertos procesos, las formas de organización de los mismos, los efectos, las consecuencias, los elementos intervinientes, y atribuye valor a esos procesos y a esos resultados. En este sentido contribuye a “dar cuenta” y a “darnos cuenta” de cambios y apropiaciones, de logros y carencias. La evaluación como tal significará un aporte relevante en términos de acciones de mejora de la enseñanza.

Este documento tiene como propósito principal que los docentes conozcan algunos ítems abiertos o de desarrollo que fueron objeto de evaluación en el ONE 2005.

Para ello, se presentan los aspectos esenciales de la estructura y especificaciones de cada prueba, los resultados alcanzados, así como ejemplos de respuestas escritas por los alumnos, que permitirán a los docentes familiarizarse tanto con los formatos de los enunciados como con la forma en que los alumnos producen sus respuestas o su modo de comunicar.

En el marco de las evaluaciones, los ítems abiertos cumplen un papel primordial porque aportan información valiosa sobre los conocimientos de los alumnos y la capacidad de poder aplicar estos conocimientos en un producto escrito.

El análisis de las producciones escritas de los alumnos puede orientarnos acerca de los problemas que surgen cuando intentan comunicar sus conocimientos e interpretaciones.

A partir de la identificación de los dominios conceptuales de los NAP (Núcleos de Aprendizajes Prioritarios) para 3° y 6° año de primaria y de los Contenidos Básicos Comunes para el 9° y 5° año del secundario y teniendo en cuenta los procesos cognitivos o capacidades se define una estructura de prueba por área y por año a evaluar.

En el área de Ciencias Naturales dicha estructura de prueba permite evaluar la resolución de problemas de todos los alumnos que participan en el ONE.

Dado que la evaluación de Ciencias Naturales debe centrarse tanto en los resultados como en el razonamiento utilizado en la resolución de problemas, las pruebas incluyeron dos tipos de ítems diferentes:

- Ítems de opción múltiple con un enunciado y cuatro opciones de respuesta.
- Ítems abiertos cuya respuesta es desarrollada por el alumno.

En los ítems de opción múltiple, el alumno debe responder la pregunta o resolver el enunciado que se le plantea seleccionando, de cuatro opciones, la que considera correcta.

La inclusión de los ítems abiertos permitió analizar los procedimientos utilizados por los alumnos al construir la respuesta.

La interpretación de los resultados de la evaluación de los ítems abiertos se realizó a través de un criterio externo previamente establecido, es decir, que no se compararon los resultados con los grupos de referencia.

Este criterio externo establece las características que deben respetar los resultados y permite valorar el desempeño de los alumnos, es decir, si alcanzaron el dominio del desempeño. Por ello la valoración criterial suele recibir el nombre de valoración de dominio o conocimiento.

La necesidad de definir los criterios para hacerlos operativos lleva a enunciar indicadores que son rasgos observables del criterio.

Para lograr la mayor objetividad posible la corrección se efectuó por docentes capacitados y con un instructivo o manual de corrección para cada pregunta. Con la guía de ese manual las respuestas de los alumnos fueron clasificadas en cuatro categorías: totalmente correcta, parcialmente correcta, incorrecta y omitida.

Manual de corrección

El Manual de corrección de los ítems abiertos de Ciencias Naturales fue confeccionado por el equipo de Ciencias Naturales de la DiNIECE. Se hizo una primera versión y con ella se corrigieron los ítems abiertos que fueron probados en la prueba piloto. A esa primera versión se le agregaron ejemplos de respuestas reales de alumnos para cada categoría y se le hicieron los ajustes pertinentes.

La etapa de corrección

Una vez aplicado el ONE 2005, los ítems fueron corregidos por 800 docentes de todo el país capacitados en el uso del Manual y seleccionados de todas las jurisdicciones. Con el objetivo de que los correctores tuvieran la posibilidad de consultar sus dudas con el equipo de la DiNIECE y, al mismo tiempo, supervisar la corrección se utilizó un sistema on line.

Análisis de los ítems de respuesta abierta

Se han elegido dos ítems representativos de respuesta abierta por cada año evaluado para analizarlos y comentar los resultados obtenidos. Porque consideramos que remiten a contenidos y capacidades cognitivas de resolución de problemas que los alumnos deberían dominar o conocer.

INFORME ONE 2005 ANÁLISIS PREGUNTAS ABIERTAS ÚLTIMO AÑO DEL SECUNDARIO

Estructura del instrumento

La evaluación estuvo organizada en dos modelos de cuadernillos de 30 ítems cada uno. El modelo N° 1 y el modelo N° 2 tenían 28 ítems cerrados de opción múltiple, con cuatro opciones de respuestas y 2 ítems de respuesta abierta para desarrollar.

Los contenidos se ajustaron a cuatro categorías: La vida y sus propiedades, El mundo físico, Estructura y cambios de la materia y La Tierra y sus cambios. Estos contenidos forman parte de la Tabla de especificaciones acordada por las jurisdicciones en el Consejo Federal de Educación¹.

Los criterios de evaluación se elaboraron cruzando los contenidos con las capacidades cognitivas: Reconocimiento de datos y hechos, Reconocimiento de conceptos y principios, Comunicación (Interpretación y expresión), Análisis de situaciones, Reconocimiento de valores².

Las repuestas de los ítems abiertos demandaban una manera de pensar científica, por tal motivo fueron corregidos por expertos. Para garantizar objetividad en la corrección, estos usaron una guía que establecía cuatro categorías de respuestas: Totalmente correcta, Parcialmente correcta, Incorrecta y No responde. Dicha guía fue elaborada por el Equipo de Evaluación de la DiNIECE.

Los ítems a desarrollar fueron los siguientes:

¹ <http://www.me.gov.ar/diniece/>

² <http://www.me.gov.ar/diniece/>

I.

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

.....

.....

.....

Datos Técnicos

Tema: Formación de fósiles acuáticos		
Categoría de contenido	Capacidad cognitiva	Nivel de desempeño
La vida y sus propiedades	Reconocimientos de conceptos y principios.	ALTO

¿Qué evalúa el ítem?

Evalúa la interpretación de la información y el uso de conocimientos de evolución y fosilización. Los estudiantes deben relacionar los factores o condiciones acuáticas que favorecen que los cuerpos de estos animales fosilicen con mayor facilidad que los de los animales terrestres. Uno de los factores es la baja concentración de oxígeno en los fondos marinos. Otro, el material inerte de las conchas, que a diferencia del material orgánico de los huesos no se descompone.

Sumado a esto, el movimiento de las placas litosféricas³ llevó a los fondos marinos a formar hoy parte de grandes cadenas montañosas. Como ejemplo se han encontrado fósiles marinos en la cordillera de los Andes y en el Himalaya, entre otras.

³ La Teoría "Tectónica de placas" aborda el estudio del movimiento de las placas litosféricas que forman la corteza terrestre.

¿Qué resultados se obtuvieron?

3° Polimodal / V – VI Secundaria	
Respuestas	%
Correctas	3,04
Parcialmente correctas	16,92
Incorrectas	38,55
No responde	41,49

RESPUESTAS CORRECTAS

Se consideró que una respuesta era **correcta** cuando el estudiante relacionaba alguna de las condiciones necesarias para la fosilización como: carencia de oxígeno, materia inerte y movimiento de placas terrestres.

Ejemplo 1:

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

.... Yo pienso que es a causa de que lo que es tierra ahora en un momento tuvo agua y se fue exponiendo, pero como el relieve de la tierra subió, se encuentran fósiles a mucha profundidad.....
 ... Aparte el agua fue el primer medio en donde se desarrolló la vida.....

A partir de esta respuesta se pueden revisar conceptos referentes al origen de la vida y la colonización de los distintos ambientes por parte de los seres vivos

Ejemplo 2:

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

Por que con el movimiento de las placas tectónicas se produjo el hundimiento de ciertos territorios que luego fueron elevados su evanemente, exponiendo fósiles acuáticos.

A partir de esta respuesta se puede abordar el tema del movimiento de placas

RESPUESTAS PARCIALMENTE CORRECTAS

Se la consideró **parcialmente correcta** cuando el estudiante respondió relacionando, aunque de manera imprecisa, el cambio de ambientes pasados y presentes o la velocidad del proceso.

También se consideró una respuesta **parcialmente correcta** en el caso que contenga partes correctas e incorrectas, si éstas no son contradictorias.

Ejemplo 1:

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

A causa de las placas tectónicas. Van aumentando.

Esta respuesta hace solamente alusión a las placas tectónicas sin aclarar cuáles son los efectos para que se produzca la fosilización.

Ejemplo 2:

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

Por que... luego de la separación de los continentes gran parte de las tierras hoy emergidas estaban cubiertas por agua. Los restos de animales se depositan al fondo marino... y... acumulan. Allí, luego sobrevino un retroceso del agua... dejando todos los restos en la zona aparte de que en el principio de la vida de la tierra todos los animales eran acuáticos ya que mucha surgió del agua.

A partir de esta respuesta podría discutirse los preconceptos erróneos de los alumnos sobre los cambios de la superficie terrestre y el concepto de fósil y de restos óseos.

Ejemplo 3:

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

por que existen mas animales acuaticos
que terrestres. cuando la península
estaba unida, la diversidad de animales
era toda acuaticos era de gran can-
tidad por los zonas que habitaban, influ-
lejano de polo, tropical etc. por cada zona
existia un tipo de animal que luego se
fossiliza

Sería interesante trabajar sobre esta respuesta para observar que solamente se mencionan la cantidad y la biodiversidad de animales pero no se analizan las causas por las cuales se produjo la fosilización.

Podría discutirse a partir de ello los cambios de biodiversidad que se produjeron en las distintas eras geológicas.

RESPUESTAS INCORRECTAS

Se consideró que una respuesta era **incorrecta** cuando la explicación no se relacionaba con las variables mencionadas o en el caso de que una respuesta tuviera partes correctas e incorrectas cuando estas partes eran contradictorias.

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

Por que los animales terrestres están en más peligro de extinción.

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

Por que se preservan mas.

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

Porque naturalmente existe mayor
continuidad en el agua que en la
tierra o que en el agua la continuidad
sea más fuerte.

28 Explicá por qué causas se encuentran con mayor frecuencia fósiles de animales acuáticos que de animales terrestres.

Porque el agua los succiona hasta los costas, en
cambio los terrestres están bajo tierra.

¿Qué puede hacer el docente para mejorar el aprendizaje sobre este tema?

Algunas sugerencias pedagógicas para profundizar este tema son las siguientes:

- Realizar investigaciones relacionadas con los procesos de fosilización y la simulación práctica de la misma en laboratorio⁴.

⁴ Ver: www.benavente.edu.mx/colegio/secundaria/practicaslaboratorio/primeros/biologia/practicaslaboratorio/1B13EFR-P.doc

- Realizar salidas educativas a museos paleontológicos o a regiones de interés paleontológico para motivar el estudio de este tema.
- Invitar a especialistas (paleontólogos) para que describan su actividad y expliquen a los estudiantes las diversas formas de fosilización.
- Estudiar colecciones de fósiles con orientaciones sencillas, identificando ejemplares e investigando su datación en el tiempo.
- Interpretar mapas geológicos con datos paleontológicos regionales, nacionales e internacionales.
- Comparar las teorías creacionista, catastrofista y evolutiva, tomando como referencia la importancia del registro fósil como evidencia.
- Elaborar esquemas que desarrollen la idea de la evolución de la vida.
- Utilizar medios audiovisuales como herramienta para complementar el aprendizaje de los principales conceptos de la teoría de tectónica de placas, enfatizando el carácter permanente de los movimientos en la corteza terrestre.

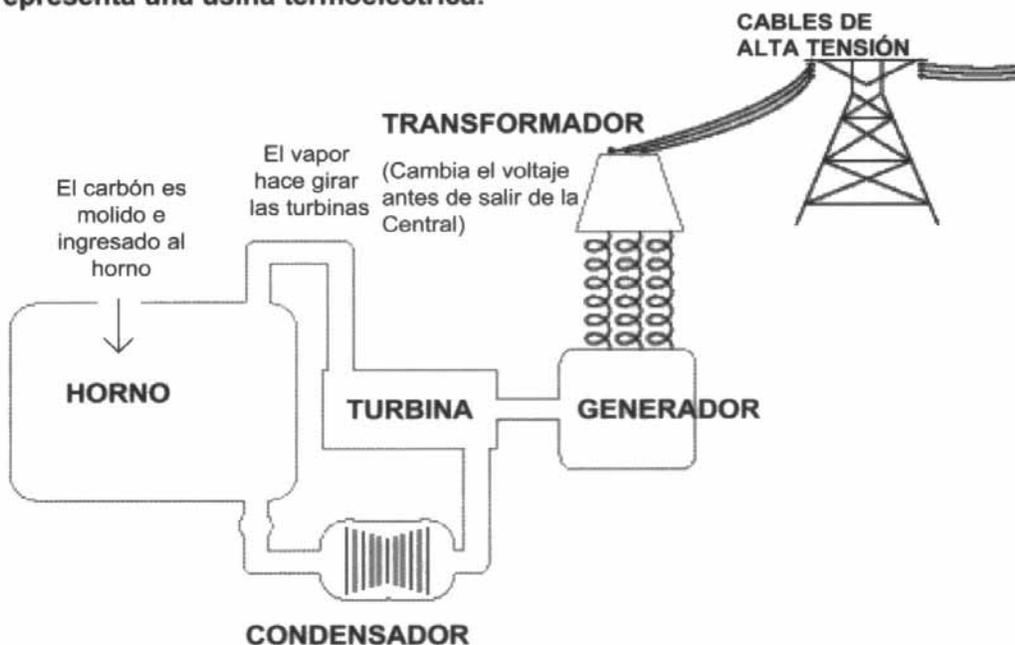
¿Qué temas se relacionan?

Los temas que se relacionan son:

- Sismología, vulcanismo y la teoría "Tectónica de placas". El análisis de mapas de las placas litosféricas y gráficos facilitan la comprensión de las características de los fondos oceánicos, del "cinturón de fuego" y de su relación con los movimientos de las placas litosféricas.
- Los grandes cambios sobre la corteza terrestre que provocaron enormes cambios en la biosfera.
- Las eras geológicas y sus cambios.
- La evolución y el desarrollo de los seres vivos y las extinciones de especies vegetales y animales en el tiempo.
- La paleontología en la Argentina. La actividad del paleontólogo y sus métodos de trabajo. Análisis de las regiones de nuestro país en las que se encontraron y se siguen encontrando fósiles tanto terrestres como marinos.

II.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoeléctrica:



Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambian calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

- 17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

.....

.....

.....

.....

.....

Datos Técnicos

Tema: Transformaciones de la energía		
Categoría de contenido	Capacidad cognitiva	Nivel de desempeño
El mundo físico	Reconocimientos de conceptos y principios.	MEDIO

¿Qué evalúa el ítem?

Evalúa la interpretación de información y el conocimiento de las diversas fuentes de energía, su obtención y la comprensión de las transformaciones en las diferentes formas en las que se pueden aprovechar. Los alumnos deben relacionar las dos fuentes de energía calórica presentadas con el camino de transformaciones energéticas, aplicadas a la generación de electricidad. Es decir, interpretar que el carbón, como energía química, y la energía geotérmica, de origen natural, proveen la energía calórica al sistema, y que ésta es transformada en energía cinética para transformar a esta última en energía eléctrica.

¿Qué resultados se obtuvieron?

3° Polimodal / V – VI Secundaria	
Respuestas	%
Correctas	4,60
Parcialmente correctas	3,83
Incorrectas	23,43
No responde	68,14

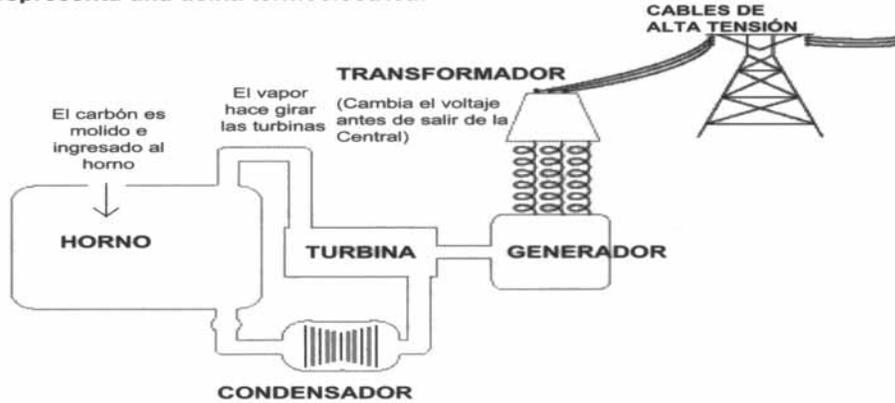
RESPUESTAS CORRECTAS

Se consideró que una respuesta era **correcta** cuando el estudiante señalaba que la diferencia se encuentra en la fuente de energía que, en este caso, es la energía acumulada en el interior de la Tierra en rocas que se encuentran a varios cientos grados centígrados de temperatura, por una parte, y la combustión del carbón, por la otra.

También pueden responder que la energía se encuentra en tres formas distintas: energía calórica, energía cinética y energía eléctrica, donde el origen de la energía calórica es la diferencia.

Otra respuesta que puede ser considerada **correcta** sería la referida al “horno” que sólo formará parte del sistema utilizando carbón y no energía geotérmica.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoelectrica:

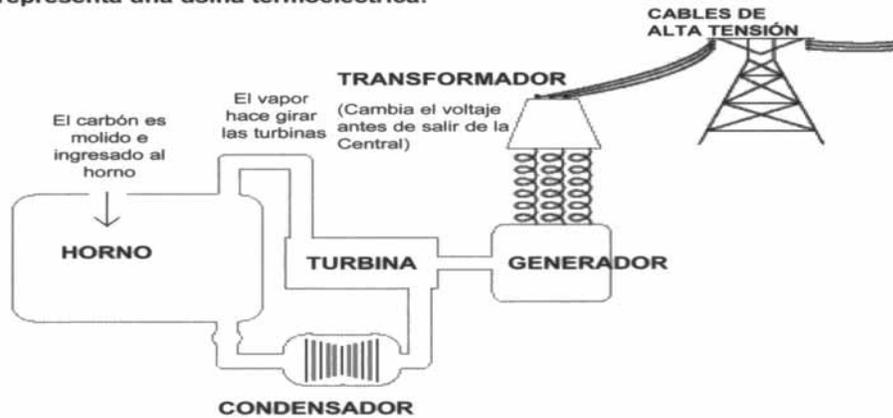


Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambiar calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

- 17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

La energía se saca de la tierra.....
.....
.....

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoelectrica:

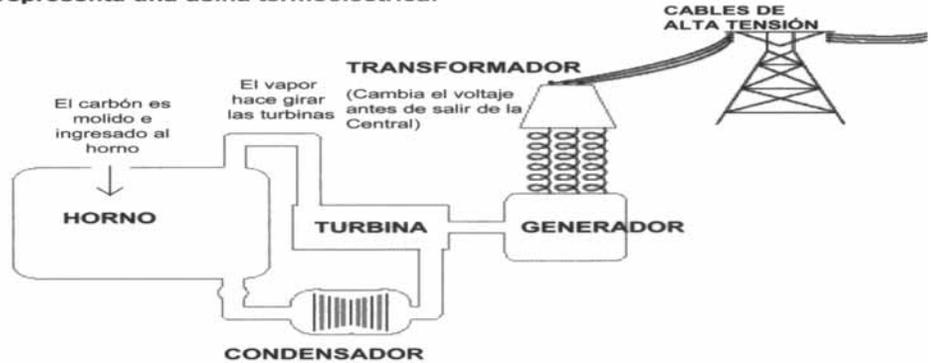


Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambiar calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

- 17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

Que la energía geotérmica se extrae directamente por el suelo.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoeléctrica:

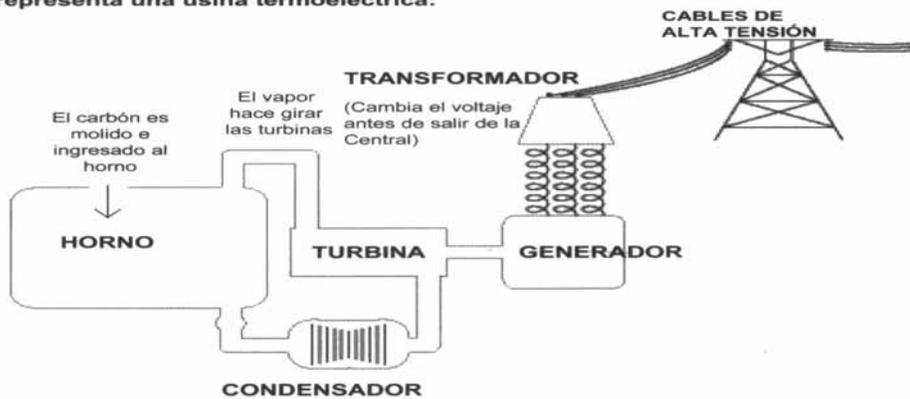


Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambian calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

- 17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

La diferencia es que recibe carbón, el horno hace girar una turbina y esto genera la energía.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoeléctrica:



Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambian calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

- 17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

En lugar de utilizar carbón (que además de vapor produce dióxido de carbono (CO₂) que contamina el aire por ser un gas de efecto invernadero) el agua que absorbe la tierra para generar el vapor.

Tomado en cuenta esta respuesta el docente puede relacionar temas tales como la contaminación atmosférica generada por la producción de energía eléctrica a partir del uso del carbón y el de otros combustibles fósiles y diferenciarla de la no contaminación por la aplicación de la energía geotérmica.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoeléctrica:

El carbón es molido e ingresado al horno

HORNO

El vapor hace girar las turbinas

TURBINA

TRANSFORMADOR (Cambia el voltaje antes de salir de la Central)

GENERADOR

CABLES DE ALTA TENSIÓN

CONDENSADOR

Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambian calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

Al calentar el carbón también se produce dióxido de carbono, para la energía? que se utiliza para la turbina es la del vapor del agua que es la que se transporta.

Esta respuesta puede ser disparadora para el abordaje e investigación de las transformaciones químicas producidas por la combustión de diversos agentes combustibles. También se podría trabajar con los conceptos de cambio de estado del agua y el por qué del uso del vapor como movilizador de la turbina.

PARCIALMENTE CORRECTO

En el caso de que una respuesta contenga partes correctas e incorrectas, si éstas no son contradictorias, se la considera **parcialmente correcta**.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoelectrica:

El carbón es molido e ingresado al Horno

El vapor hace girar las turbinas

TRANSFORMADOR (Cambia el voltaje antes de salir de la Central)

CABLES DE ALTA TENSION

HORNO

TURBINA

GENERADOR

CONDENSADOR

Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambian calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

No se utiliza el carbón como materia prima.

Esta respuesta hace alusión a que la diferencia se encuentra en la fuente de energía. Pero no hace referencia clara a la energía geotérmica. Se podría interpretar que en la *energía geotérmica " no se utiliza el carbón como materia prima "*.

RESPUESTAS INCORRECTAS

En el caso de una respuesta que contenga partes correctas e incorrectas, si éstas son contradictorias, se la considera **incorrecta**.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoeléctrica:

El carbón es molido e ingresado al horno

HORNO

El vapor hace girar las turbinas

TURBINA

CONDENSADOR

TRANSFORMADOR
(Cambia el voltaje antes de salir de la Central)

CABLES DE ALTA TENSIÓN

GENERADOR

Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambiar calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

La diferencia es que el voltaje antes de salir de la central cambia

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoelectrica:

El carbón es molido e ingresado al horno

El vapor hace girar las turbinas

TRANSFORMADOR
(Cambia el voltaje antes de salir de la Central)

HORNO

TURBINA

GENERADOR

CONDENSADOR

CABLES DE ALTA TENSION

Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambiar calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

También es generada por el uso de energía del vapor de H₂O.

Para responder el siguiente ejercicio, observá el siguiente gráfico que representa una usina termoelectrica:

El carbón es molido e ingresado al horno

El vapor hace girar las turbinas

TRANSFORMADOR
(Cambia el voltaje antes de salir de la Central)

HORNO

TURBINA

GENERADOR

CONDENSADOR

CABLES DE ALTA TENSION

Cuando la ley de conservación de la energía se aplica a sistemas que intercambiar calor se denomina primera ley de la termodinámica que sostiene que "siempre que un sistema recibe calor, éste se transforma en una cantidad igual de alguna otra forma de energía".

17 La Energía Geotérmica, aplicada a la generación de electricidad, recorre un camino de transformaciones energéticas similar al descrito en el gráfico, pero con una diferencia muy importante. ¿Cuál es la diferencia?

condensada.

¿Qué puede hacer el docente para mejorar el aprendizaje sobre este tema?

Algunas sugerencias pedagógicas para profundizar este tema son las siguientes:

- Desarrollar trabajos de investigación sobre las diversas fuentes naturales y antrópicas de energía utilizadas como recursos por la humanidad. Este debería ser el eje para la comprensión de los diversos procesos de transformación de la energía.
- Visualizar diversas transformaciones de energía en lo cotidiano, su análisis y fundamentación a través de trabajos de investigación teórico-prácticos que ayuden a profundizar en la comprensión de dichos procesos.
- Trabajar los conceptos de: "recursos", "recursos naturales" y "renovabilidad".
- Buscar información y redactar informes sobre la formación del sistema solar y de la Tierra.
- Desarrollar actitudes positivas ante la conservación de los recursos naturales.

¿Qué temas se relacionan?

Los temas que se relacionan son:

- Fuentes y transformaciones de energía.
- La utilización de combustibles fósiles y su influencia, a través de sus productos, en el calentamiento global y la lluvia ácida. A partir de estos contenidos se pueden trabajar los diversos agentes que contaminan la atmósfera, el agua y el suelo; cómo se genera la contaminación y se pueden evitar, mitigar y/o remediar sus efectos.
- La energía en el sistema solar. Este puede ser un interesante motivador para abordar el eje central que trata el ítem.
- La energía geotérmica. Este tema permite el abordaje y la interrelación con contenidos sobre la litosfera. Más específicamente con las aguas termales y su origen, el vulcanismo, las regiones volcánicas y su relación con la posibilidad de aprovechar la energía geotérmica.
- La temperatura, el calor y la expansión; la transferencia del calor; las leyes de la termodinámica.
- Las energías alternativas. Tomando como disparador a la energía geotérmica se puede abordar: energía eólica, hidráulica, mareomotriz, solar y sus aplicaciones y transformaciones en otros tipos de energía.
- Generación de energía eléctrica. Se pueden relacionar temas sobre electricidad como: electrostática; corriente eléctrica; magnetismo e inducción electromagnética.

Algunas páginas web interesantes para el desarrollo de estos temas:

<http://www.educarm.es/paleontologia/quimifosi.htm>

http://www.edumedia-sciences.com/a458_13-fosilizacion.html

http://www.educa.madrid.org/portal/c/portal/layout?p_l_id=10970.59#1

<http://www.unescoeh.org/ext/manual/html/energia2.html>