enclave de SOL

VIAJE POR EL MUNDO DE LA ENERGÍA LIMPIA

CUADERNO DIDÁCTICO PARA EL PROFESORADO

Oficina Provincial
Energía de Granada

Diputación de Granada
Avanzamos junt@s

1. Introducción

El material denominado **EN CLAVE DE SOL, Viaje por el mundo de la energía limpia**, es un cuaderno didáctico especialmente diseñado para servir de apoyo y motivación durante la exposición En Clave de Sol, que el alumnado visitará junto con el profesorado y con el apoyo de los monitores de la exposición.

Este cuaderno y sus actividades están diseñados para alumnos de los cursos finales de secundaria y bachillerato, aunque dentro del conjunto de actividades hay diferentes grados de dificultad. El profesorado siempre puede elegir cuáles hacer y en cuáles profundizar.

Durante la exposición se resalta la problemática actual en torno a las fuentes de energía que utilizamos, el modo en que las utilizamos y las repercusiones a escala global y local que se derivan de este modelo. También se plantean soluciones para modificar este modelo energético insostenible y se destaca la importancia de las actuaciones individuales y colectivas para conseguirlo.

- Las ilustraciones y planteamientos del material didáctico han perseguido llegar a los jóvenes con un lenguaje distendido y motivador y, por tanto, hacer partícipes al alumnado de las actividades que se plantean durante la visita.

- Las actividades planteadas en el cuadernillo de la exposición están relacionadas con la información que aparece en los 15 paneles informativos, los 12 módulos interactivos y los audiovisuales de la exposición. De esta forma el alumnado tendrá la necesidad de recurrir a esta información para completar las actividades. En las páginas siguientes se muestran las actividades cumplimentadas para que el profesorado pueda preparar la visita adecuadamente. Los monitores de la exposición guiarán durante la visita el desarrollo de las actividades y el momento de hacerlas.

- Para convertir la visita en todo un proceso educativo y no relegarla a un hecho anecdótico, proponemos que el profesorado realice una preparación previa de la visita y un seguimiento posterior en el aula. En este momento y lugar se podrán repasar las actividades realizadas durante la visita y hacer aquellas otras propuestas mediante el icono "para clase" abajo indicado, y que se plantean en el propio cuadernillo de la exposición como una prolongación de la actividad hecha *in situ*.

- En las páginas siguientes encontraréis unas recomendaciones para preparar la visita; el cuadernillo de la exposición resuelto y, a continuación, la justificación del conjunto de actividades elegidas para realizar en el aula después de la visita: en qué consisten, qué persiguen y cómo pueden plantearse.

- Por último encontraréis las mismas actividades redactadas para el alumno a modo de fichas independientes, de modo que pueden fotocopiarse o imprimirse para repartirlas en clase y trabajar con ellas.

A través de la propuesta de actividades para después de la visita se incentiva el trabajo en equipo, la indagación a través de internet, el trabajo multidisciplinar y la búsqueda de información.

2. Cómo preparar la visita

Con este documento, donde podéis ver las actividades y su resolución, es posible haceros una idea del conjunto de conceptos y habilidades que deben poner los alumnos en práctica a la hora de hacer la visita a la exposición.

Sería muy recomendable que se dedicara al menos una sesión en el aula para trabajar, previamente a la visita, algunos aspectos sobre la energía.

Si en la programación anual se contempla directamente el tema de la energía, o indirectamente el tema de las consecuencias de su uso en el medio ambiente, la contaminación, etc. sería estupendo trabajar la unidad o unidades didácticas correspondientes antes de realizar la visita, con lo que ésta se convertiría en una gran actividad de aplicación, profundización y síntesis de todo lo aprendido.

Si no existe una unidad didáctica que pueda trabajarse en aula, al menos, como se indicaba anteriormente, es bueno dedicar una sesión o dos a la preparación de la visita.

a) Recomendaciones metodológicas

Como se deriva de la propia exposición, de sus elementos y mensajes, con este proyecto hemos querido transmitir una perspectiva integradora del problema de la energía. La exposición habla de mucho más que de las fuentes de energía, de su agotamiento, de las tecnologías al servicio de las energías renovables y de cómo ahorrar en casa. La exposición habla de un problema global, de una crisis real, de desigualdades sociales, de conflictos bélicos, de responsabilidades, en definitiva, de un modelo social y económico que debe transformarse. Y esta misma perspectiva es la deseable a nivel educativo en los centros escolares. Se ha de adoptar esta misma perspectiva integradora en cualquier tratamiento didáctico del tema de la energía en nuestra sociedad actual, lo que, según GARCÍA *et al.*, supone[1]:

- **Integrar los aspectos naturales con los sociales, evitando los planteamientos reduccionistas.** Si nos centramos exclusivamente en lo social, se impide una comprensión profunda de la temática de la energía; si por el contrario, nos centramos en lo científico exclusivamente, se tiene muy poca funcionalidad de cara a formar ciudadanos capaces de gestionar los problemas de la energía.

- **Integrar la ciencia con los valores y las actitudes** (las ideologías). No basta con trabajar los problemas científicos tradicionales (¿qué es la electricidad?...) sino que hay que trabajar también problemas propiamente políticos-ideológicos. Relacionar lo que se hace con lo que éticamente se debe hacer.

- **Integrar los diferentes tipos de conocimientos** (conceptual, procedimental y actitudinal) **entre sí y con la acción.** Al respecto, es muy relevante el tratamiento de problemas que "personalicen" la temática de la energía de forma que la persona que participa en las actividades tenga que cuestionar no solo sus conceptos sino también sus actitudes, y sus hábitos y rutinas cotidianas.

- **Integrar lo local con lo global, lo concreto, con lo general.** Trabajar el consumo de energía en el hogar (por ejemplo de un electrodoméstico) pero no descuidar el análisis del consumo de energía a otras escalas (cuánta energía consume nuestra ciudad o nuestro país). Como complemento se debe facilitar que los alumnos describan los fenómenos desde la triple perspectiva del mesocosmos (lo perceptible, evidente y próximo a nuestra experiencia, como arrancar el coche), el microcosmos (lo no perceptible por ser muy pequeño, como los cambios físico químicos que ocurren en el motor del coche con el combustible) y el macrocosmos (lo muy grande, como los gases emitidos por el tubo de escape y su relación con el efecto invernadero y los ciclos y flujos de la materia y energía en el planeta).

- **Superar las visiones egocéntricas, sociocéntricas y antropocéntricas.** Son relevantes aquellos problemas que ayudan a relativizar la problemática de la energía según la percibimos nosotros en nuestro hogar o ciudad y, por el contrario, nos aproximan a posiciones biocéntricas: la relación entre el uso de la energía por parte de la humanidad y los ciclos, flujos y ritmos con que la energía primaria se genera en el planeta.

[1] J. E. García, F. Rodríguez, M. C. Solís, F. Ballenilla: "Investigando el problema del uso de la energía". *Investigación en la Escuela*, nº 63. Sevilla. 1987. Diada Editora, S.L.

- **Profundizar en las relaciones causa –efecto de forma compleja,** superando tanto el fatalismo como la causalidad simple o mecánica. Se debe construir un concepto de la energía y su uso como interacción múltiple en un sistema complejo: un impacto puede tener múltiples repercusiones, en otros lugares, en otros momentos, en otras sociedades.

- **Difundir un modelo de trabajo basado en la complementariedad,** el diálogo y el consenso. Modelo contrario al del antagonismo y la competitividad. Trabajar la complementariedad supone tanto tratar el problema de la energía mediante el cruce de perspectivas, la negociación democrática, la argumentación razonada y la búsqueda del consenso en la toma de decisiones y en la resolución de conflictos, como incluir la idea de complementariedad como contenido al estudiar las relaciones ecológicas y las relaciones sociales.

- **Tratar adecuadamente la perspectiva del cambio y el tiempo,** centrándonos en la noción de coevolución (sistemas que evolucionan conjuntamente en interacción), con el tratamiento de problemas como la relación entre el cambio social y el cambio de modelo energético; el desarrollo cientificotécnico y los usos energéticos o la relación entre el cambio de modelos energéticos y la evolución del planeta.

b) Algunos conceptos o ideas indispensables

Es importante que los alumnos manejen o adquieran a lo largo de todo el proceso (preparación previa, visita a la exposición y trabajo posterior) una serie de conceptos, como: energía, conservación y degradación de la energía, transferencia de energía, tipos de energía, flujo de energía y ciclos de la materia en la biosfera, fuentes primarias y secundarias de energía, recurso renovable y recurso no renovable, efecto invernadero o cambio climático y gases que producen el efecto invernadero, conflictos sociales, entre otros.

c) Desde el punto de vista de los procedimientos

Es necesario simplemente interpretar gráficos, manejar fórmulas matemáticas y funciones matemáticas (crecimiento exponencial, desintegración radioactiva), realizar experimentos sencillos, usar el reloj como instrumento de medida, buscar y relacionar información, encontrar relacionas de causa y efecto, simular conflictos, debatir y argumentar posturas, trabajar en equipo y de forma individual .

En la preparación de la visita se puede proceder de la siguiente manera:

1. Dedicar una o dos sesiones a debatir sobre cuestiones previas acerca de la energía, de las cuales todos los alumnos deben tener formada una idea o creencia.

2. A continuación y a la vista del cuadernillo resuelto que se encuentra en las páginas siguientes, el profesorado podrá dedicar más tiempo a trabajar conceptos o procedimientos que considere importantes para poder cumplimentar el cuadernillo durante la visita.

3. Después de la visita se pueden replantear las mismas cuestiones y comprobar cómo se han modificado las ideas previas de los alumnos y alumnas.

4. Finalmente repasar el cuadernillo y realizar las actividades complementarias para el aula que el cuadernillo va indicando, con la ayuda del material que aparece en este dossier.

Por supuesto que es el profesorado el que, en atención a las características de sus alumnos y de su programación, decidirá seguir trabajando el tema de la energía, profundizar en las actividades, dedicar más tiempo al debate, a la indagación, etc.

d) Cuestiones previas:
Proponemos comenzar planteando a los alumnos algunas cuestiones que sirvan para detectar las ideas previas sobre la energía y sus usos. Las respuestas que ahora den los alumnos y las que puedan dar una vez realizada la visita, pueden servir para evaluar lo aprendido con la exposición y replantear el trabajo posterior en el aula.

Algunas cuestiones como:

- ¿Qué es la energía?
- ¿Cuándo usas la energía?
- ¿Dónde se encierra la energía de un bocadillo, de la gasolina, de la electricidad...?
- ¿Puedes vivir sin energía?

Servirán para constatar si los alumnos tienen una idea, al menos intuitiva de la energía y las formas en que ésta se manifiesta.

Profundizando un poco más en el debate y para saber si existe en la mente del alumnado una representación del principio de conservación de la energía, imprescindible para entender posteriormente el problema del despilfarro y de las pérdidas en la producción y transporte de la energía, se plantea este dilema:

"La energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma".
"Debemos ahorrar energía, pues estamos agotando los recursos energéticos".

- ¿No es contradictorio?
- Si no se crea ni destruye siempre tendríamos la misma energía global, ¿no?, ¿por qué se agota la energía, entonces?

Para poner en evidencia si los alumnos relacionan aspectos naturales y sociales se puede debatir acerca de:

- ¿De quién es la electricidad que consumimos?,
- ¿Cómo llega la energía a nuestras casas?
- ¿Depende nuestro grado de bienestar de la cantidad de energía que consumimos?

Para saber si relacionan los cambios a escala molecular con los cambios a escala global, plantear cuestiones como:

- ¿Qué apreciamos cuando quemamos leña en una chimenea?
- ¿Qué procesos ocurren (fisicoquímicos) en esa transformación?
- ¿Hay alguna relación entre el uso de la chimenea o de nuestra calefacción por fuel y el cambio climático (efecto invernadero)?
- ¿Cómo se relacionan los procesos energéticos de esa chimenea o esa caldera que calienta los radiadores y el flujo de energía en nuestro planeta?

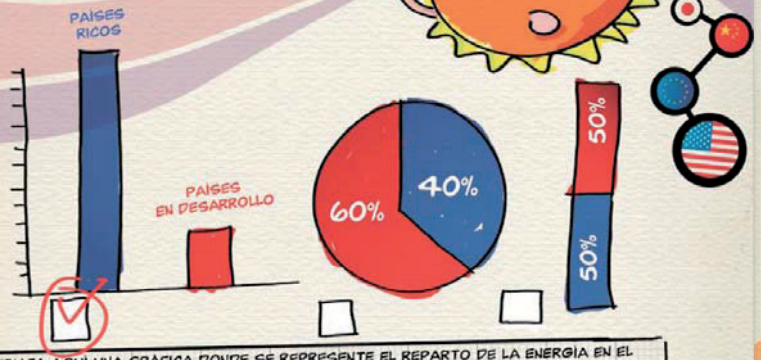
3. Las actividades del cuadernillo

enclave de

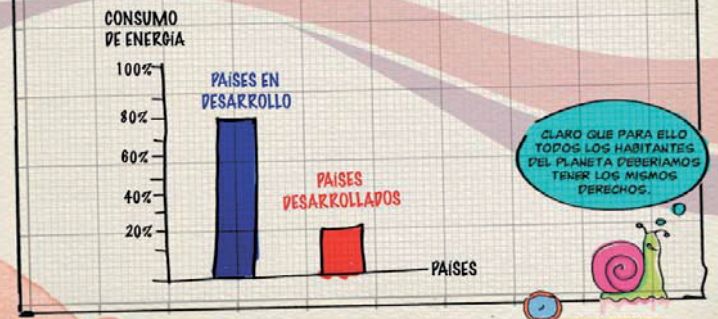
LA ENERGÍA, MÍA, MÍA

En el panel llamado "LA FOGATA DE LEÑA" podrás comprobar que en el uso de la energía hay grandes desigualdades en el mundo.

¿Cuál de estas gráficas indica la energía que consumen los países ricos y los países menos desarrollados?



DIBUJA AQUÍ UNA GRÁFICA DONDE SE REPRESENTE EL REPARTO DE LA ENERGÍA EN EL MUNDO, SI ESTE FUERA PROPORCIONAL CON LA POBLACIÓN.



AVERIGUA CUÁL ES EL PAÍS QUE MÁS ENERGÍA FÓSIL PRIMARIA CONSUME EN LA TIERRA

Estados Unidos de América

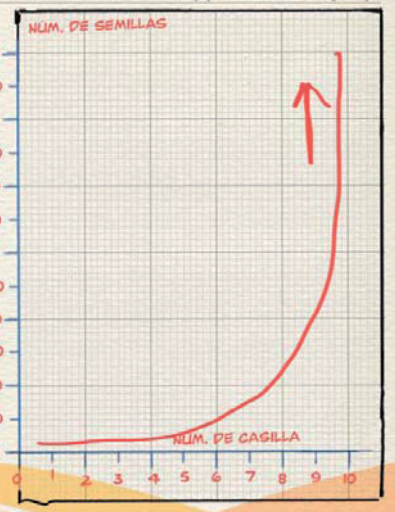
Encontrarás la solución en EL REPARTO DE UN BARRIL DE PETRÓLEO

JAQUE MATE

En EL SENTIDO DE LO EXPONENCIAL hemos visto que la historia del ajedrez y el consumo de energía tienen algo en común, algo que tiene que ver con el crecimiento exponencial. Vamos a realizar un simple ejercicio para acercarnos a este concepto difícil de imaginar.

Haz la actividad que te plantea el panel y ve señalando en esta gráfica el número de semillas que vas colocando en cada casilla del tablero. Cuando tengas suficientes puntos, dibuja la curva.

Recuerda que esta gráfica es similar a la del gasto de energía que hacemos a lo largo del tiempo.



¿En qué casilla te has quedado al realizar el "juego"?

¿En qué número de semillas te has quedado contando?

¿Qué magnitud tendrá el número de semillas de la casilla 36?

Enorme!!

¿Cuánta energía será necesaria en España dentro de 25 años? Apunta los datos que necesitarás para calcularlo en la clase.

- Crecimiento anual: 3%
- Millones de toneladas de petróleo en 2007: 146,78 millones de toneladas de petróleo

4 PARA CLASE

Calcula con la ayuda de tu profesor la solución a la leyenda de Sissa. La fórmula del crecimiento exponencial es aplicable a muchos fenómenos, ¡no la olvides!

3. Las actividades del cuadernillo

enclave de

¿CUÁNTA ENERGÍA NECESITAMOS... REALMENTE?

Tanto en el vídeo "EN CLAVE DE SOL" como en el panel "LA ENERGÍA HOY, UN MODELO IN" se habla de la eficiencia en el uso de la energía.

Está demostrado que se puede tener el mismo nivel de vida, gastando mucha menos energía. ¡Busca en el panel una gráfica que nos muestra precisamente esa información! ¿qué gráfica es?

La que relaciona el consumo eléctrico con el IDH

Muy bien, aquí abajo te proporcionamos la misma gráfica, pero con más datos....

a) De los países representados, ¿cuáles son los más eficientes, es decir, los que consiguen una mejor calidad de vida con menos gasto energético?

Irlanda, Portugal

b) ¿Qué conclusión sacas al comparar Uruguay y Costa Rica?

Practicamente el mismo IDH, pero en Costa Rica se gasta muchisima más energía, 1.764 kWh anual per cápita, frente a 231 de Uruguay.

PARA CLASE

Por cierto...

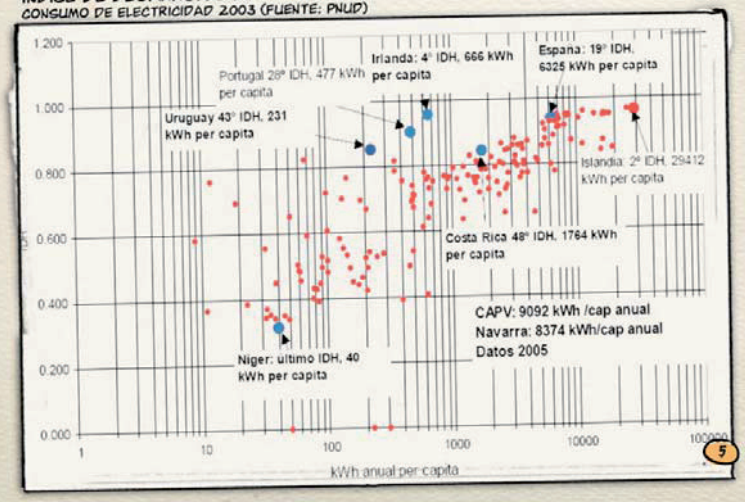
¿sabes lo que es el IDH? ¡¡Pues es el momento de averiguarlo!!

c) ¿Y España e Irlanda?

España está en el puesto 19 del IDH, por debajo de Irlanda, que está en el 4º y sin embargo Irlanda consume 477 kWh al año por habitante, mientras que en España se gastan ¡6.325!.

INDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. ELECTRICIDAD CONSUMIDA

CONSUMO DE ELECTRICIDAD 2003 (FUENTE: PNUD)



5

UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO
PARA UNA NUEVA SOCIEDAD

Viaje por el mundo de la energía limpia

¿DÓNDE ESTÁN LAS RESERVAS?

Seguimos en "LA ENERGÍA HOY, UN MODELO IN"... ¿Sabías de dónde proceden los recursos naturales a partir de los cuales obtenemos energía? Si realizas el siguiente juego, lo averiguarás: las etiquetas se han roto y se han caído. Empareja cada contenedor de materias energéticas con su etiqueta (país de origen y % de reserva).

Queremos saber tu opinión sobre la dependencia energética que tenemos de otros países.

Toda nuestra actividad personal y funcionamiento del país depende de lo que nos llega de fuera. Si pasa algo (guerras, accidentes...) nos quedamos sin energía.

En caso de crisis, ¿cuántos días de reservas para el consumo tenemos asegurados?

90 días

¿Qué puedes decir sobre la existencia de fuentes de energía de tipo renovable, como la solar, en el mundo?

Que están disponibles en casi todo el planeta

¿Cuáles son los países que tienen "estos recursos"?

Todos, excepto las regiones próximas a los círculos polares

Investiga a qué países compra España la energía, ubícalos sobre un mapamundi y averigua cuántos kilómetros ha viajado el crudo desde su país de origen hasta el nuestro.

6

enclave de

UNA ENERGÍA MUY ARRIESGADA

En el panel LA ENERGÍA HOY, UNA AMENAZA PLANETARIA se hace referencia a los inconvenientes de utilizar energía nuclear para obtener electricidad.

¿Eres capaz de sintetizar en muy pocas palabras qué problemas tienen los residuos radioactivos?

Son radioactivos durante mucho tiempo, son muy costosos de gestionar, se necesita mucho espacio para guardarlos, son muy peligrosos.

¿Cuántas personas tuvieron que ser evacuadas tras la catástrofe de la central nuclear de Chernobyl?

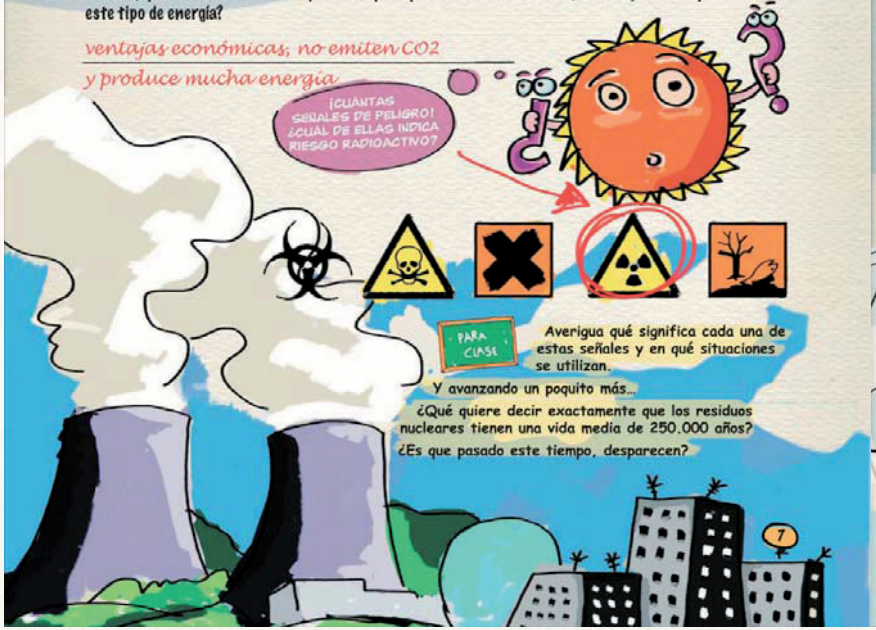
135.000

¿Por qué el accidente de Chernobyl tiene consecuencias aún hoy?

Porque la radioactividad produce daños genéticos que se heredan

Como estás averiguando, la nuclear tiene bastantes repercusiones negativas... pero hay países, como Francia, que la usan de forma mayoritaria para producir electricidad. ¿Qué ventajas crees que debe tener este tipo de energía?

ventajas económicas, no emiten CO2 y produce mucha energía



UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO
PARA UNA NUEVA SOCIEDAD

Viaje por el mundo de la energía limpia

VAYA, VAYA, AQUÍ YA NO HAY PLAYA

Vamos a poner a prueba tus observaciones y conocimientos sobre el cambio climático.

El panel LA ENERGÍA HOY, UNA AMENAZA PLANETARIA, describe algunos de los efectos del cambio climático y te puede ayudar a decir si son verdaderas o falsas las siguientes ideas:

- [V] Los cultivos de vega se reducirán o desaparecerán y el olivar y los cereales tendrán peores cosechas.
- [F] El nivel del mar subirá debido a que el hielo que flota en el océano ártico se derretirá.
- [V] En Europa habrá enfermedades tropicales, que hasta ahora no nos afectaban.
- [F] España ganará turismo al tener un clima aún más cálido mientras que en el Norte de Europa será igual que ahora.
- [V] El CO_2 no es el único gas causante del efecto invernadero, también contribuyen el metano, el vapor de agua, el óxido nitroso y el ozono troposférico.
- [V] Con el cambio climático el agujero de la capa de ozono se hará más grande.

Observa ahora la gráfica donde se relaciona el aumento de CO_2 en la atmósfera y la subida de la temperatura media en la Tierra. ¿En qué años hay cambios bruscos?

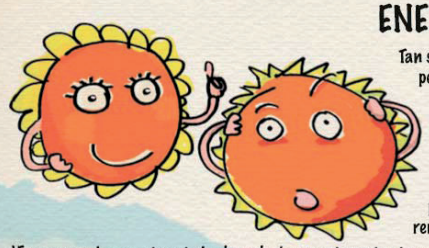
Hay pequeños cambios siempre pero los más bruscos en 1900 y 1950

¿Podrías elaborar una hipótesis que explique las pequeñas fluctuaciones a lo largo de la historia y, en contraste, lo que ha podido causar los grandes cambios a partir de 1900?

Hay muchos fenómenos naturales que influyen en el clima global (radiación solar que nos llega, por ejemplo). Los grandes cambios se deben al uso de los combustibles fósiles masivamente.

3. Las actividades del cuadernillo

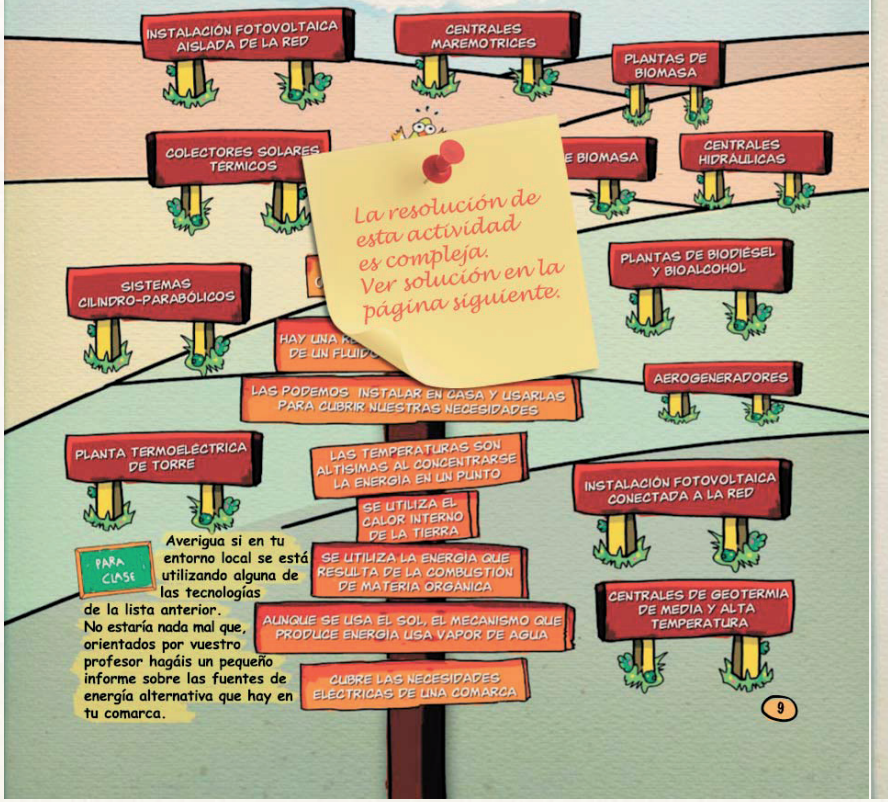
ENERGÍA PARA SIEMPRE



Tan sólo hace unos años muchas personas pensaban que la energía renovable no serviría para cubrir nuestras necesidades. Hoy la ciencia y la tecnología desmienten esta creencia.

En ENERGÍA LIMPIA PARA UNA NUEVA ERA hay una gran relación de tecnologías para producir energía a partir de fuentes renovables.

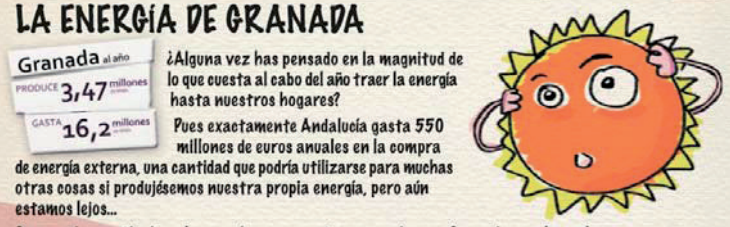
¿Eres capaz de encontrar todas las relaciones entre estas tecnologías y sus características o aplicaciones?



PARA CLASE

Averigua si en tu entorno local se está utilizando alguna de las tecnologías de la lista anterior. No estaría nada mal que, orientados por vuestro profesor hagáis un pequeño informe sobre las fuentes de energía alternativa que hay en tu comarca.

LA ENERGÍA DE GRANADA



¿Alguna vez has pensado en la magnitud de lo que cuesta al cabo del año traer la energía hasta nuestros hogares?

Pues exactamente Andalucía gasta 550 millones de euros anuales en la compra de energía externa, una cantidad que podría utilizarse para muchas otras cosas si produjésemos nuestra propia energía, pero aún estamos lejos...

Comprueba por ti mismo la energía que se gasta y se produce en Granada, en el panel EL BALANCE DE LA ENERGÍA EN GRANADA.

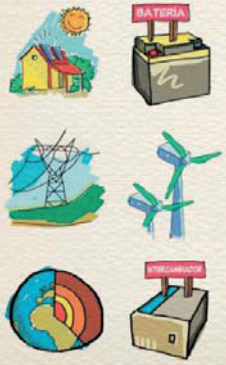
¿Cuánta energía se gasta en la provincia de Granada en 10 segundos? 5000 kW

¿Cuánta energía se produce en 10 segundos en toda la provincia? 1000 kW

Un rápido cálculo mental:
¿Cuánta energía debemos traer de fuera en 10 segundos? 4000 kW

VERDADES Y MENTIRAS

Si habéis visitado ya los paneles sobre la geotermia en viviendas, la eólica, y la energía fotovoltaica podréis decir si las frases siguientes son VERDADADERAS O FALSAS.



F El material elemental con el que se construyen las placas fotovoltaicas es muy abundante en la Tierra, se trata de cristales de carbono.

V Las instalaciones fotovoltaicas necesitan algún sistema para poder acumular la energía producida.

F La energía eléctrica que se produce en las instalaciones fotovoltaicas es corriente alterna, igual que la que va por los cables de la luz.

V La cantidad de energía que un aerogenerador puede transformar en electricidad depende de la superficie de las palas y de la velocidad del viento.

F La geotermia en las viviendas es un sistema que aprovecha el calor interno que proviene del núcleo de la Tierra.

F Un intercambiador con el subsuelo es un mecanismo que favorece el paso de calor de una fase o material con más temperatura a otra con menos.

3. Las actividades del cuadernillo

RESOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD "ENERGÍA PARA SIEMPRE"

Aunque las relaciones más básicas se encuentran fácilmente, esta actividad tiene múltiples resultados. Hablar y discutir sobre cada una de las relaciones es un ejercicio muy completo para diferenciar las tecnologías que existen y sus aplicaciones.

La actividad se puede completar con la realización de un informe, por grupos de cada una de estas tecnologías, cada grupo puede hacer un mural y realizar una exposición en clase o en el centro escolar.

Instalación fotovoltaica aislada de la red 1 - 5	(1) Las podemos instalar en casa y usarlas para cubrir nuestras necesidades
Colectores solares térmicos 1 - 3	(2) Cubre las necesidades eléctricas de una comarca
Sistemas cilíndrico-parabólicos 2 - 5 - 9	(3) Sirven para climatizar (proporcionar calor o frío) y dar agua caliente
Centrales hidráulicas 2 - 5	(4) Se utiliza la energía que resulta de la combustión de materia orgánica
Calderas de biomasa 1 - 3 - 4	(5) Sirven para proporcionar electricidad
Plantas de biodiesel y bioalcohol	(6) Las temperaturas concentrando la energía en un punto, son altísimas
Aerogeneradores 2 - 5	(7) Se utiliza el calor interno de la Tierra
Centrales mareomotrices 5 - 2	(8) Hay una relación entre energía cinética de un fluido y producción de energía
Instalación fotovoltaica conectada a red 2 - 5	(9) Aunque se usa el sol, el mecanismo que produce energía usa vapor de agua
Centrales de geotermia de media y alta entalpía 2 - 5 - 7	
Planta termoeléctrica de torre 2 - 5 - 6	
Plantas de biomasa 5 - 4 - 9	

3. Las actividades del cuadernillo

enclave de

LA FUERZA DE EOLO

Por cierto, ¿te haces un idea de cómo de fuerte debe ser el viento para que funcionen los aerogeneradores? Lo averiguarás si relacionas correctamente las velocidades que aparecen en el panel ¿CÓMO FUNCIONA UN AEROGENERADOR? con las siguientes sensaciones o fenómenos.

ESCENARIO DOMÉSTICO

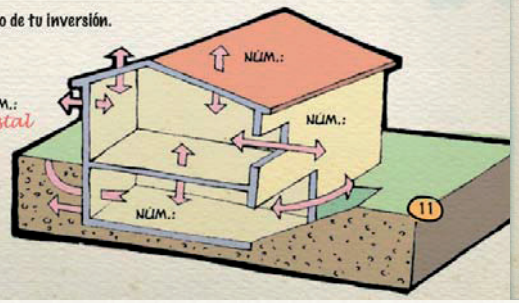
¿Has encontrado ya nuestro escenario doméstico? Aquí puedes ver qué fácil es ahorrar energía y dinero en las viviendas. Hay tres elementos básicos: **la climatización, la iluminación y los electrodomésticos.**

Comprobemos lo que has aprendido ... ¿Si tuvieras un dinero limitado para alguna mejora en el aislamiento de tu vivienda, en qué lo invertirías de forma que obtuvieras el máximo ahorro por tu inversión?

Primero en mejorar el aislamiento, segundo en la iluminación y en tercer lugar en los electrodomésticos más eficientes.

Señala en el esquema el orden prioritario de tu inversión.

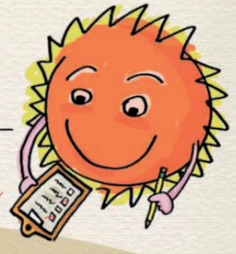
Para ello conviene que mires nuestro escenario y los otros elementos que hay alrededor.



Nº 1: *ventanas con doble cristal*
Nº 2: *aislar techos*
Nº 3: *aislar paredes*
Nº 4: *usar la geotermia o intercambiador con suelo*

11

ARROJEMOS UN POCO DE LUZ



Vamos ahora a comprobar lo que puede ahorrarse en la iluminación

¿Cuántas bombillas de bajo consumo puedes encender con lo que gasta una de incandescencia normal de 100 W?

Con 100 w podemos encender 6 bombillas de 15 w de bajo consumo (100/15=6,6)

¿Cuánto ahorras al año si eliminas todos los stand-by de todos los aparatos de tu casa?

Lo equivalente a un mes de factura de la luz

Ve a CONSUMOS FANTASMA

ECHANDO NÚMEROS A LOS ELECTRODOMÉSTICOS

Tus padres tienen una duda: van a reponer el frigo de casa y dudan entre invertir en uno de clase C que vale 600 € u otro de clase A+ que vale 750 €.

¿Cómo puedes demostrarle que merece la pena gastar un poco más, por ejemplo con números?

Calculando precio y ahorro

¿A partir de qué año habrán recuperado ya el gasto extra que harían de comprar el A+ en vez del de clase C?

Cálculos:

Diferencia de precio 750-600=150 euros
El de clase A+ ahorra 174/15 años (dato del panel)= 48,2 euros años

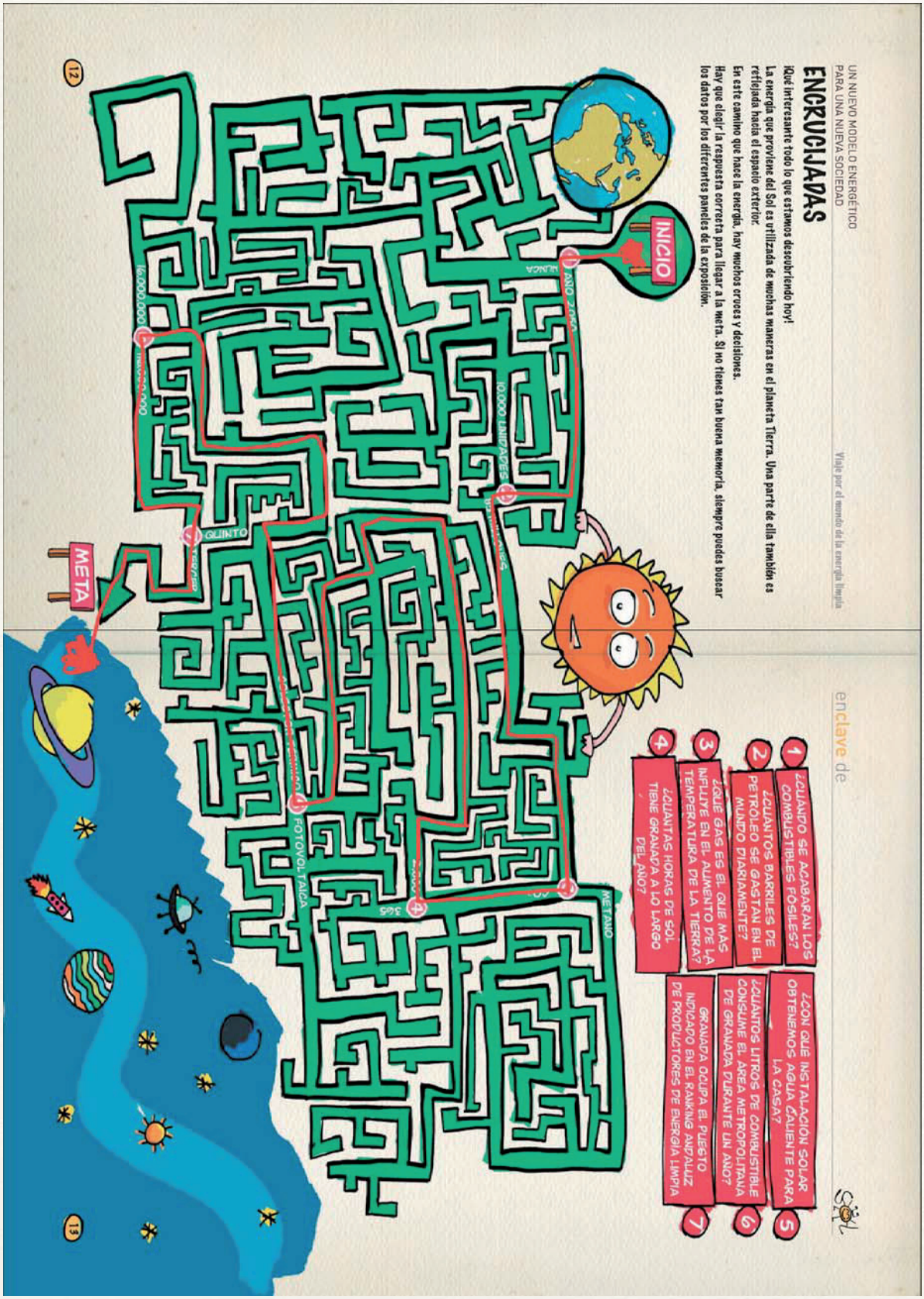
150/49= en 3,1

Respuesta:

En algo más de 3 años

14

3. Las actividades del cuadernillo



3. Las actividades del cuadernillo

enclave de

¡YO ME APUNTO!

Hay que ponerse manos a la obra, entre todos vamos a cambiar la forma de usar la energía.

Después de todo lo que hemos aprendido sobre lo lejos que traemos la energía, los efectos del cambio climático y lo fácil que resulta gastar menos y ahorrar.

¿Qué te comprometes a hacer en el mundo de la energía limpia?

1. Para ahorrar en la climatización de casa.
2. Para ahorrar en la iluminación de casa...
3. Para ser más eficiente con los electrodomésticos.
4. Para mejorar los aspectos energéticos de mi pueblo.
5. Para ahorrar energía en el centro escolar.
6. Para difundir estas ideas y que otros también colaboren.
7. Para reducir las emisiones y el consumo de combustibles fósiles.

No olvides que es tu compromiso: aquello que escribas deberás cumplirlo!

Cada alumno debe escribir aquí sus compromisos

15

4. Las actividades para el aula

Las actividades que se proponen sirven para repasar y aplicar lo aprendido en la visita a la exposición, profundizar algo más en algunos aspectos, e investigar ampliando los conocimientos. Es un magnífico momento pues el alumnado ha vuelto de la visita muy motivado.

Estas actividades suponen un trabajo, individual o en equipo, de indagación. Los alumnos tras la visita a la exposición deben estar lo suficientemente motivados para dedicar un tiempo a la búsqueda por la red de la información necesaria para abordar las cuestiones. En este caso el papel del profesor es más de director del aprendizaje, solucionando los problemas que se planteen, moderando en el aula los debates y reconduciendo hacia conclusiones correctas.

LA LEYENDA DE SISSA

Se trata de la prolongación de la actividad denominada JAQUE MATE y relacionada con el panel interactivo "EL SENTIDO DE LO EXPONENCIAL" en el cual se invitaba a realizar la experiencia de colocar exponencialmente semillas en cada casilla de un tablero de ajedrez, como ocurrió en la leyenda de Sissa.

Los alumnos habrán dedicado un tiempo a la colocación de semillas, pero debido a lo arduo del trabajo, se habrán cansado pronto. En el gráfico del cuadernillo pueden rellenar los datos hasta la primera decena de casillas. Con ello ya son conscientes de lo inmenso que va a ser el número.

Ahora es el momento de relacionar esa experiencia con la expresión matemática aplicable a los procesos exponenciales. Esto les permitirá calcular el número o dar solución a la leyenda y calcular algunos datos sobre el crecimiento del consumo o gasto de energía en España. Para ello ya se les pedía que en el cuaderno que anotaran el gasto en 2007 y la tasa de crecimiento. De esta manera podrán calcular el gasto en el futuro, por ejemplo 2010, 2015, 2025 y 2040.

Se puede hacer lo mismo con el consumo de petróleo en el mundo, por ejemplo, lo que, comparado con el ritmo de disminución de las reservas de petróleo, permite cuantificar el problema del término del petróleo.

Se recomienda a los alumnos la visualización de un power point, que se puede descargar o ver en youtube, sobre el crecimiento exponencial y sus repercusiones en la sociedad y en la economía. De este material pueden salir todas las respuestas necesarias para la actividad. Se trata de la traducción de Gabriel Tovar de "Aritmética población y energía" del Dr. Albert A. Bartlett. En youtube se encuentra por partes. Estos son los enlaces.

Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=uvpBXQbxezU

Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=AAmHhjF_jiU&feature=related

Parte 3
http://www.youtube.com/watch?v=kdkUzQDZlPc&feature=related

Parte 4
http://www.youtube.com/watch?v=FDFlky91bV8&feature=related

Parte 5
http://www.youtube.com/watch?v=gTXmvCemqhE&feature=related

Parte 6
http://www.youtube.com/watch?v=Sb8oTwVYTb8&feature=related

Parte 7

¿CUÁNTA ENERGÍA NECESITAMOS ... REALMENTE?

Uno de los problemas añadidos a la escasez de los recursos es el mal uso que hacemos de ellos. Seguimos usando la energía fósil como si fuera inagotable y como si su uso no tuviera consecuencias. Asimismo, nuestro egocentrismo nos lleva a pensar que nuestro modo de vida siempre es mejor y que cambiar el modo que tenemos de consumir o el ritmo de vida quiere decir indefectiblemente empeorar, y esto no es así.

Tras revisar las contestaciones dadas a las preguntas que plantea el cuadernillo, es el momento de analizar con más detenimiento la gráfica en la que se basan las cuestiones planteadas. En ella se relaciona el consumo energético con el IDH. Si bien el alumno con sólo ver la gráfica y contestar ya tiene una idea de que IDH tiene que ver con calidad de vida, es el momento en que pueden indagar en este indicador, buscando información sobre él, sobre las variables que se utilizan para su cálculo y su valor en diferentes países del mundo.

Cuando se compara el listado de los países ordenados según el IDH con el ranking de riqueza o Producto Interior Bruto, se contemplan bastantes y sorprendentes diferencias. Da mucho que pensar, y que debatir, sobre el uso del dinero, de la energía y de los recursos, que se hace en diferentes países.

Se pretende que los alumnos busquen en internet el IDH y que comparen el valor de este indicador, de sus variables y del PIB, para sacar conclusiones. La búsqueda es fácil, ya que al escribir en el buscador de Google las palabras Informe IDH, el primer enlace es el Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008[2]:

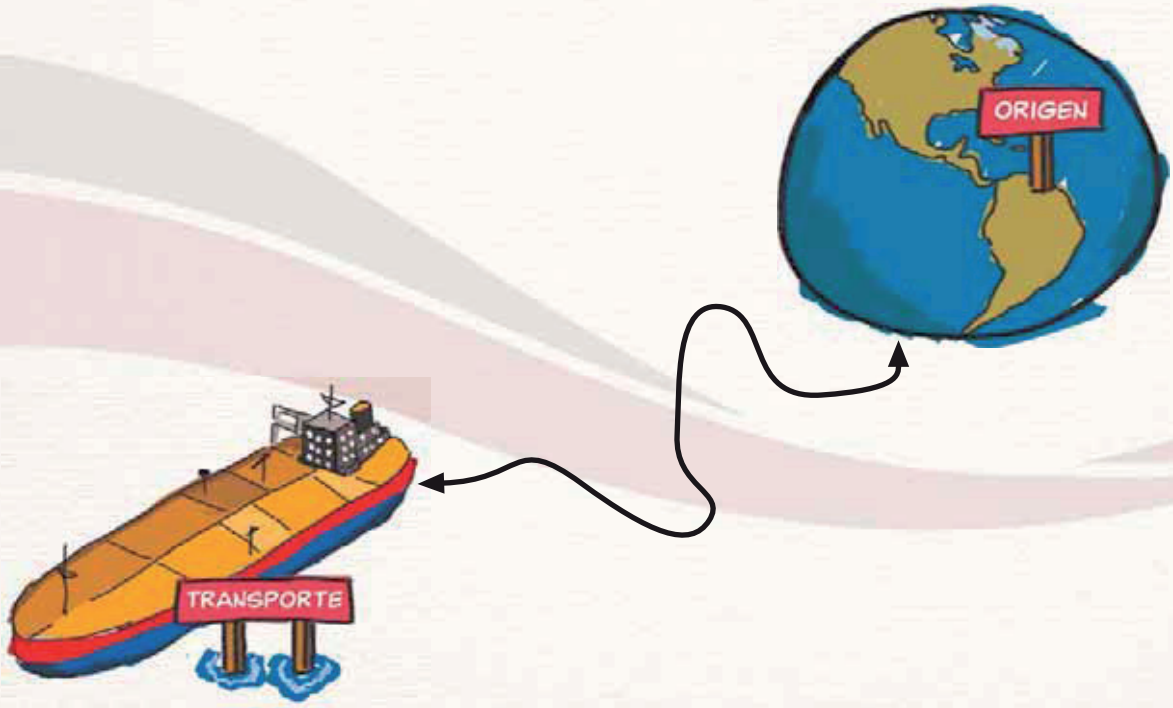
http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_SP_Complete.pdf

¿DÓNDE ESTÁN LAS RESERVAS?

El alumnado ha recibido a lo largo de la visita a la exposición bastante información sobre la procedencia de la energía que se consume en el mundo. Ahora vamos a descender al plano nacional o local y averiguar de dónde procede la energía que consumimos en España.

Así que vamos a pedirles que o bien recuerden o que busquen cuáles son los principales proveedores de energía primaria de España y que calculen el largo viaje que han tenido que hacer los combustibles o fuentes de energía primaria hasta llegar a España.

Podemos terminar haciendo una reflexión sobre la contribución que hacemos a nivel personal, local o nacional, a los conflictos medioambientales o sociales que hay en el planeta y que tienen que ver con el uso de la energía.



[2] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): Informe sobre Desarrollo Humano 2007- 2008, La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York. 2007. Grupo Mundi-Prensa Libros, S.A..

UNA ENERGÍA MUY ARRIESGADA

El tema de la energía nuclear también es tratado en la exposición, aunque no con tanta profundidad como el de los combustibles fósiles, por lo que le dedicamos más extensión a este tema en el trabajo de aula. Ahora pues, después de revisar las contestaciones que ellos mismos han dado a las preguntas de su cuadernillo, se puede indagar más.

En principio se les pide que identifiquen el símbolo de peligro radioactivo. La mayoría de los alumnos relacionan directamente este concepto con su señal. Pero los más inquietos descubrirán que no es ésta la que actualmente corresponde con la señal normalizada, aunque se siga usando y, por tanto viendo en muchos sitios.

Nuevo símbolo de advertencia de radiactividad adoptado por la ISO en 2007 para fuentes que puedan resultar peligrosas. Estandard ISO #21482

Una vez identificadas las señales cabe preguntarse un poco más en el problema de los riesgos y peligros que supone la energía nuclear. Existen muchos mitos sobre ella y muchas posturas totalmente extremas, de modo que hay una gran parte de la población que cree que es muy contaminante y otra que es muy limpia, aunque ninguna de las dos posturas están soportadas por verdaderos argumentos científicos.

Así que podemos comenzar con una simple ilustración para que recuerden o visualicen una reacción nuclear de fisión, como la del uranio enriquecido que se usa en las centrales nucleares, para indagar un poco más en la radioactividad y sus consecuencias.

Para ello es fundamental conocer ciertos conceptos y fenómenos físicos y su formulación matemática.

Recomendamos, en este caso como fuente de información los materiales del proyecto Newton, que pueden encontrarse fácilmente en la web del CNICE, del Ministerio de Educación y Ciencia, o bien directamente en estos enlaces

http://newton.cnice.mec.es/2bach/radiactividad/transmutacion.htm
http://newton.cnice.mec.es/unidades.php

Una vez visitadas estas páginas podrán contestar las cuestiones:

¿Qué quiere decir exactamente que los residuos nucleares tienen una vida media de 250.000 años?
¿Es que pasado este tiempo desparecen? ¿Qué consecuencia tiene esto para nosotros?

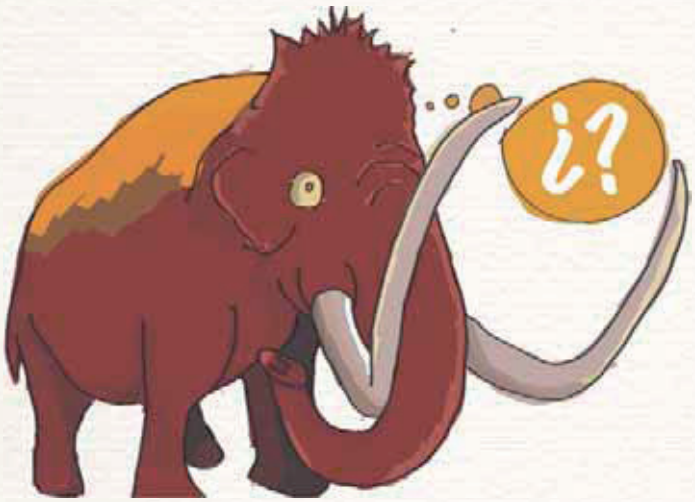
Trabajando sobre el esquema simple de una central nuclear conocerán el mecanismo básico por el que se produce la energía e interpretarán las cantidades de humo que sale por la torre como vapor de agua.

Por tanto, los alumnos pueden llegar a la conclusión de que la verdadera contaminación es de tipo radioactivo cuyo riesgo es de grandes consecuencias y dura a lo largo de cientos y miles de años y se desmiente el mito de la emisión de CO_2, aunque se emite gran cantidad de vapor de agua que también es un GEI.

El juego de roles planteado al final es fundamental para difundir el modelo de trabajo basado en la complementaridad, el diálogo y el consenso, que comentábamos en las recomendaciones metodológicas. El papel del profesorado aquí es fundamental para organizar el debate, los roles, asegurar que existe suficiente documentación y que los equipos o personajes han argumentado sus propuestas o ideas en el debate. Asimismo, dirigir el debate, recordar las normas del mismo, organizar una votación final y hacer unas últimas reflexiones son acciones imprescindibles para el bien término de la actividad.

VAYA, VAYA, AQUÍ YA NO HAY PLAYA

El cuaderno del alumno ha registrado sus opiniones sobre causas y efectos del cambio climático al poner verdadero o falso en ciertas afirmaciones.



Existe la creencia generalizada de que al derretirse el hielo que se encuentra en el océano ártico, el nivel del mar subirá. Es muy posible que un porcentaje de alumnos hayan marcado esta frase cómo verdadera y es el momento de corregir este error. Esta vez vamos a acudir a un sencillo experimento mediante el cual se comprueba que la frase era falsa. Otra cosa bien diferente es el caso de los glaciares, cuyas masas de hielo están hoy sobre la corteza terrestre y que al caer al mar y derretirse aumentarán el volumen de agua de los océanos.

Por otra parte, en la segunda actividad del cuadernillo se pedía a los alumnos que interpretaran la gráfica en la que se relaciona el aumento del CO_2 y el aumento de la temperatura media de la atmósfera terrestre.

A partir de 1900 existe un salto brusco en la gráfica coincidente con la revolución industrial y a partir de 1950 un nuevo salto coincidente con el boom del desarrollo económico de los países del hemisferio Norte una vez superada la II Guerra Mundial.

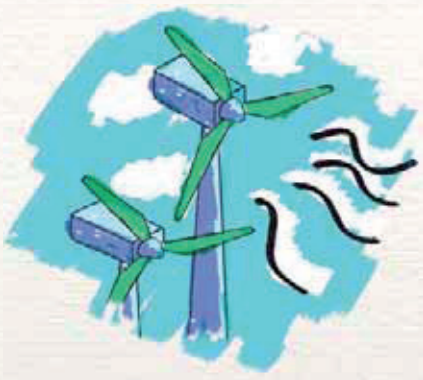
Esta gráfica y estas conclusiones sobre desarrollismo, emisiones, cambio climático permiten plantear a los alumnos qué futuro deseamos y cuáles son las variables que intervienen en el mismo. Para ello se propone trabajar con los escenarios de futuro planteados por el IPCC[3].

Esta actividad impulsa la idea de que el futuro no está decidido y que se puede intervenir en los factores que determinan dicho futuro. De esta manera luchamos contra la desazón de un futuro sobre el que ya no hay control, decidido por otros. La implicación política y democrática del ciudadano es imprescindible en la elección de ese futuro.

ENERGÍA PARA SIEMPRE

La exposición incide en la relación entre lo local y lo global, haciéndonos a todos responsables de los problemas y partícipes de las soluciones. A fin de reforzar esta relación se pide ahora a los alumnos, una vez cumplimentado correctamente el ejercicio, que indaguen sobre la producción energética local y comprueben qué tecnología se está usando, de todas las que se mostraron en el panel y se recogen en el cuadernillo, en su entorno inmediato.

Como mínimo las aplicaciones de energía solar térmica para agua caliente de edificios deben estar en su localidad (aplicación del Código Técnico de la Edificación). A partir de aquí deben descubrir desde instalaciones particulares o en edificios públicos de fotovoltaica o calderas de biomasa (preguntar en el vecindario, en el ayuntamiento) o grandes instalaciones o parque que producen para verter a red. En caso de que no haya ninguna central en la localidad, ampliaríamos el círculo a la comarca.



3 IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change), se estableció en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, World Meteorological Organization) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environment Programme).

1. La leyenda de Sissa

Hasta ahora ya has aprendido las dimensiones que adquieren en poco tiempo o en pocos pasos los fenómenos que crecen "exponencialmente". ¿Cuándo se acabó tu paciencia con las semillas? _____

Ahora vamos a terminar de averiguar lo que significa el crecimiento exponencial aplicado a nuestro propio crecimiento económico, poblacional, y de consumo de materias primas (ojo, materias que están contadas, cuando se agoten, fin del juego!)

¿Qué forma tiene la gráfica que has hecho?

_____

¿Conoces cuál es la expresión matemática que nos permitiría saber el número de semillas en la casilla 15, 20 o 64, de forma directa?

_____

Pues si no es así es el momento de averiguarlo. Busca en internet, en la biblioteca de aula, en la sabiduría de tu profesor de matemáticas o donde mejor veas, cuál es la expresión matemática que sirve para modelizar el crecimiento exponencial y ponla aquí.

Pues a calcular, ¿Cuál es la solución a la leyenda de Sissa; es decir cuánto trigo debía de pagar el sultán al inventor del ajedrez?

La función exponencial es muy útil en nuestra sociedad pues todo lo que tiene que ver con economía, población, se relaciona con una tasa de aumento que se aplica de forma constante a una cantidad en aumento. Pero realmente no somos conscientes del incremento que supone un 3%, por ejemplo, aplicado una y otra vez a una cantidad grande y que crece en cada paso. Para que realmente seas consciente de lo que supone crecer y crecer, te invitamos a ver estos documentos colgados en youtube:

Se trata de la traducción de Gabriel Tovar de "Aritmética población y energía" del Dr. Albert A. Bartlett. En youtube se encuentra por partes, lo que facilita su visualización. Estos son los enlaces.

Parte 1
http://www.youtube.com/watch?v=uvpBXQbxezU

Parte 2
http://www.youtube.com/watch?v=AAmHhjF_jiU&feature=related

Parte 3
http://www.youtube.com/watch?v=kdkUzQDZlPc&feature=related

Parte 4
http://www.youtube.com/watch?v=FDFlky91bV8&feature=related

Parte 5
http://www.youtube.com/watch?v=gTXmvCemqhE&feature=related

Parte 6
http://www.youtube.com/watch?v=Sb8oTwVYTb8&feature=related

Parte 7
http://www.youtube.com/watch?v=eefGm_FvJl8&feature=related

Pues ahora con las fórmulas aprendidas puedes calcular el gasto de energía de España en el año 2015, 2025 y 2040, a partir de los datos que recogiste en la visita a la exposición (gasto de energía de España en 2007 y tasa de crecimiento anual).

Gasto de energía en España en 2015:

Gasto de energía en España en 2025:

Gasto de energía en España en 2040:

Te invito a que hagas lo mismo con el consumo de petróleo en el mundo para esas fechas, para lo cual sólo tienes que encontrar dos datos: el consumo actual o en una fecha de referencia y la tasa de crecimiento correspondiente.

Consumo de petróleo en el mundo en 2015:

Consumo de petróleo en el mundo en 2025:

Consumo de petróleo en el mundo en 2040:

Pues ya puedes sacar tus conclusiones sobre el fin del petróleo si comparas esta demanda proyectada con la producción esperada de petróleo para esas fechas.

Conclusión:

2. ¿Cuánta energía necesitamos ... realmente?

Uno de los problemas añadidos a la escasez de los recursos es el mal uso que hacemos de ellos. Seguimos usando la energía fósil como si fuera inagotable, descuidando el ahorro, la eficiencia da cada gota de combustible. Asimismo, nuestro egocentrismo nos lleva a pensar que nuestro modo de vida siempre es el mejor y que cambiar el modo que tenemos de consumir o el ritmo de vida que llevamos quiere decir que vamos a empeorar, y esto no es así.

Tras revisar las contestaciones que diste a las preguntas que plantea el cuadernillo de la exposición, es el momento de investigar un poco más en la gráfica en la que se basan dichas actividades. En ella se relaciona el consumo energético con el IDH.

Ojo, no nos referimos a que digas "Índice de Desarrollo Humano", nos referimos a que investigues realmente cómo se define este índice, qué variables se tienen en cuenta para su cálculo. Fácil, para un experto buscador en internet como tú.

El IDH mide _____

Y se calcula teniendo en cuenta los siguientes factores o variables:

_____

_____

_____

Las palabras clave son "Informe" e "IDH"

Con la pista ya no hay a quien se le escape poder resolver la siguiente cuestión.

Cuando se compara el listado de los países ordenados según el IDH se contemplan bastantes y sorprendentes diferencias, con respecto al ranking de riqueza o Producto Interior Bruto. Da mucho que pensar, y que debatir, sobre el uso del dinero, de la energía, de los recursos, que se hace en diferentes países.

Elige 10 países que te llamen la atención por resultarte familiares y que te hayan sorprendido por su diferente IDH. Haz aquí una tabla con los países, su IDH, el valor de las variables que intervienen para su cálculo y su PIB (Producto Interior Bruto).

Países	IDH	índice de esperanza de vida	índice de educación	índice del PIB	Clasificación según el PIB per cápita menos clasificación según el IDH*

* Una cifra positiva indica que la clasificación según el IDH es superior a la clasificación según el PIB per cápita (PPA en US$), mientras que una cifra negativa indica lo contrario.

Cuando en las noticias se oye hablar de la economía, del crecimiento o del bienestar...

¿De qué se habla, del PIB o del IDH? _____

¿Crees que es lógico medir el bienestar de un pueblo o país por el PIB? _____

Entones ¿por qué crees que no se nombra nunca el verdadero indicador de bienestar, el IDH, que contempla el nivel de salud, el nivel de estudios, y el nivel económico, por supuesto? _____

_____

3. ¿Dónde están las reservas?

A lo largo de la visita a la exposición has recibido bastante información sobre la procedencia de la energía que se consume en el mundo. Ahora vamos a averiguar de dónde procede la energía que consumimos en España.

Investiga, indaga, infórmate de dónde procede la emergía primaria que usamos en España, en concreto:

- ¿De dónde importamos el petróleo? _____

- ¿De dónde procede el carbón? _____

- ¿De dónde el uranio? _____

Busca un mapa político del mundo y pégalo aquí abajo. Dibuja las rutas y calcula las distancias (google earth es muy útil para esto) que hay desde el origen de la energía primaria hasta nuestro país. Pon la distancia sobre la ruta.

Si investigas algo más verás que en algunos de esos países, ricos en petróleo, la población no vive muy bien. Como ya eres un experto en IDH y en la búsqueda a través de internet, completa esta tabla:

País proveedor	IDH	¿Conflictos bélicos? Si/No

¿Crees que existe alguna relación entre nuestra forma de consumir energía (los españolitos) y lo que pasa en esos países?

Pues sí, todos tenemos que ver, consciente o inconscientemente. Cuando nuestros gobernantes firman tratados, hacen alianzas, apuestan y participan por un mundo donde se consume de esta manera, nos implican a todos en las injusticias del mundo. Y muchos conflictos y tensiones que sufren los países donde hay petróleo surgen por la presión de los países ricos que desean tan preciado recurso. El primer mundo es generador de guerras en el tercer mundo. ¿Te suena al guerra de Irak?, aún sigue diariamente en las noticias, ¿crees que su origen fue justo? Mira esta tabla y compara lo que hasta hace poco el presidente de los EEUU comentaba sobre otro país rico en petróleo, Irán, donde aún no hay una guerra, pero todo apuntaba a que éste sería el siguiente objetivo de la política Bush.

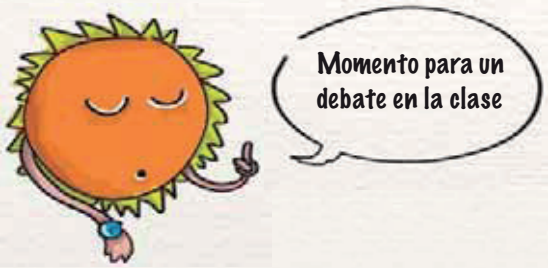
Fuente: J. E. García, F. Rodríguez, M. C. Solís, F. Ballenilla: "Investigando el problema del uso de la energía". Investigación en la Escuela, nº 63. A su vez tomado de Mikel Mazuste en www.crisisenergetica.org

IRAK	IRÁN
«Si Irak prosigue violando sus obligaciones se expone a graves consecuencias» (Resolución 1.441 del Consejo de Seguridad 2002)	"Tienen que saber que, si mantienen la política actual, sufrirán graves consecuencias» (Cheney, 21 de octubre de 2007)
«No podemos esperar a la prueba final (...) que podría llegar bajo la forma de un hongo nuclear» (Bush, 7 de octubre de 2002)	«Si queréis evitar la Tercera Guerra Mundial, deberíamos evitar que puedan fabricar una bomba atómica» (Bush, 17 de octubre de 2007)
«La posesión por Irak de armas de destrucción masiva y sus tratos con los terroristas, así como la presencia de misiles balísticos amenazaría la paz y la seguridad de muchos países» (Bush, 6 de octubre de 2002)	«Nuestra inteligencia concluye que, con unas asistencia extranjera continua, Irán podría desarrollar antes de 2015 un misil balístico internacional capaz de alcanzar a EEUU y a toda Europa» (Bush, 23 de octubre de 2007)
«Todas las opciones están sobre la mesa» (Bush, 13 de marzo de 2003, un año antes de la Invasión)	«Mi posición no ha cambiado. Todas las opciones están sobre la mesa» (Bush, 19 de junio de 2007)

El País, España, 29.10.2007. AGENCIAS Washington

El director general del Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), El Baradei, subrayó ayer que no hay ninguna prueba de que Irán intente fabricar una bomba atómica. "A día de hoy no he recibido ninguna información sobre un programa militar concreto de Irán", manifestó el premio Nobel de la Paz a la cadena estadounidense CNN. Y añadió:
"Hay que seguir trabajando con la diplomacia creativa. Tenemos tiempo. La única solución es la diplomacia y las inspecciones".
El Baradei emplazó a Estados Unidos a entregar al OIEA cualquier información que apunte en otra dirección: "Hay muchos interrogantes, ¿pero hemos visto los elementos nucleares que pueden transformarse rápidamente en armas? No. ¿Hemos visto un programa activo de militarización nuclear? No".

Después de leer esta información y reflexionar un poco, ¿no crees que España debería decidirse fuertemente por abandonar la dependencia del petróleo por razones medioambientales, económicas y también ÉTICAS?



4. Una energía muy arriesgada

El tema de la energía nuclear también se ha tratado en la exposición ... Ya has contestado sobre los riesgos que tiene la energía nuclear (accidentes como Chernobyl o el problema de los residuos...). También has visto que hay países que apuestan firmemente por esta energía, como Francia y que existen también razones para ello...

Ahora pues, después de revisar las contestaciones que diste en la visita a la exposición, puedes aprender más sobre las razones que hay para apostar por la nuclear o en contra. Es necesario tener argumentos científicos para apoyar una u otra postura. Así que vamos a recordar qué es la radioactividad y cómo se produce la energía eléctrica en una central nuclear.

En principio, todos estamos de acuerdo que en aquellos lugares donde se usa la energía nuclear (centrales, centros hospitalarios, etc.) las zonas donde hay radioactividad están señalizadas, ya que hay un riego grave para la salud.

¿Qué señal es la que indica este riesgo? Aquí abajo tienes unas cuantas. Busca información sobre cada una de ellas e indica la que se usa para indicar que existe un riesgo por radioactividad.

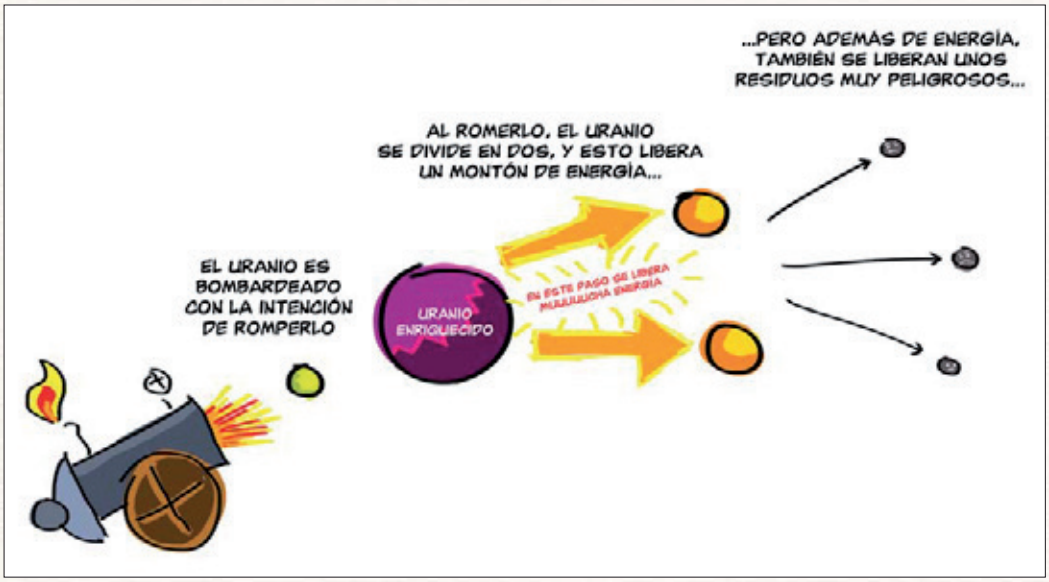
¿Cómo se produce la radioactividad?

¿Porque la radioactividad es un riesgo para la salud?

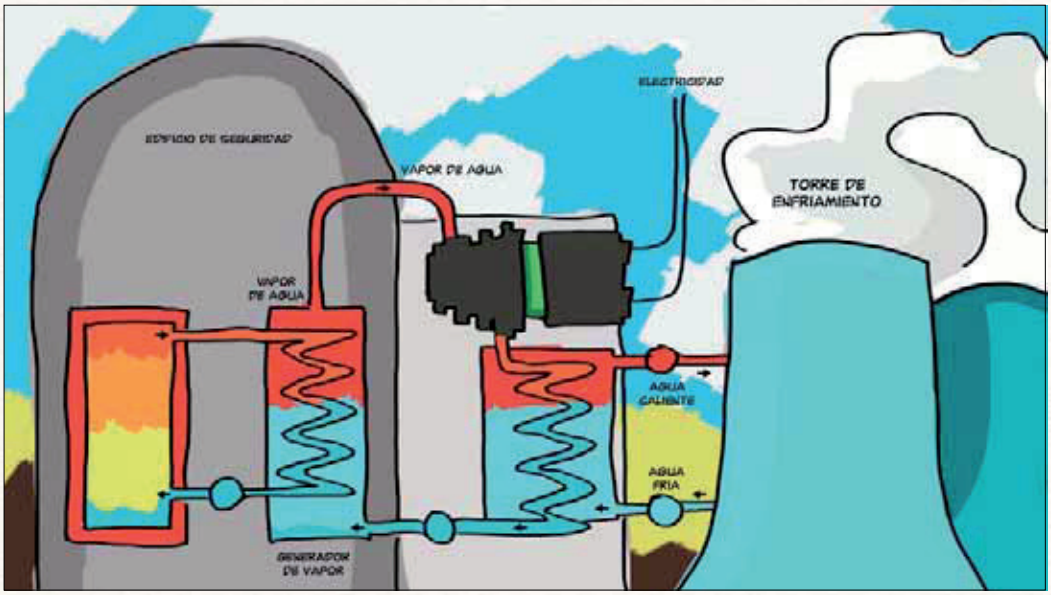
¿Qué relación hay entre una central y la producción de radioactividad?

Qué quiere decir exactamente que los residuos nucleares tienen una vida media de 250.000 años? ¿Es que pasado este tiempo desparecen?

Te proponemos contestar estas preguntas, primero de forma intuitiva, cómo tú crees que es o deduciendo ciertas conclusiones de los esquemas simples que aparecen a continuación.



Reacción de fisión del Uranio enriquecido en una central nuclear



Elementos y funcionamiento básico de de una central nuclear.

Después de esta aproximación al uso de la energía de las reacciones nucleares y la radioactividad asociada, te insistimos en buscar los fundamentos físicos de estos procesos, pues sólo si tenemos claras las ideas, las podemos defender. En este caso te recomendamos como fuente de información los materiales del proyecto Newton, que pueden encontrarse fácilmente en la web del CNICE, del Ministerio de Educación y Ciencia o bien directamente en estos enlaces y otros relacionados dentro de la propia web.

http://newton.cnice.mec.es/2bach/radiactividad/transmutacion.htm
http://newton.cnice.mec.es/unidades.php

Una vez visitadas estas páginas ... volvemos a cuestionarnos las preguntas anteriores:

¿Cómo se produce la radioactividad?

¿Porque la radioactividad es un riesgo para la salud?

¿Qué relación hay entre una central y la producción de radioactividad?

Qué quiere decir exactamente que los residuos nucleares tienen una vida media de 250.000 años? ¿Es que pasado este tiempo desparecen?

¿Qué consecuencia tiene esto para nosotros?

¿Qué es el humo que sale por las grandes chimeneas de la central nuclear?

¿Qué podemos decir sobre la contaminación de una central nuclear y su contribución al cambio climático?

¿Qué podemos decir sobre el combustible que alimenta a las nucleares, es un recurso renovable?

¿Para cuándo se supone que se acabará este recurso?

Pues con toda esta información estáis preparados para un juego de roles. En las inmediaciones de tu pueblo se va a construir por parte de una gran empresa multinacional, una central nuclear. Existen posturas enfrentadas y el alcalde decide someterlo a debate y votación.

Repartir los personajes implicados. Algunos pueden ser: ecologistas, alcalde, vecinos, agricultores y pescadores que necesitan el agua del río, parados, representante de la empresa, representante del consejo de seguridad nuclear.

Recordar las normas del mismo, organizar una votación final y hacer unas últimas reflexiones imprescindibles para el bien término de la actividad.

5. Vaya, vaya, aquí ya no hay playa

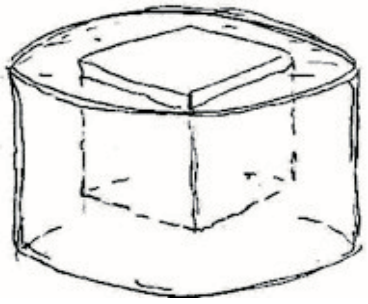
El cuaderno del alumno has marcado como verdadero o falso en algunas frases. Lo primero de todo es corregirlas y averiguar el porqué de aquellas que estaban mal.

Afirmaciones en las que he fallado:

¿Por qué he fallado?

Proponemos un experimento para demostrar que la siguiente frase es falsa[4]:

El nivel del mar subirá debido a que el hielo que flota en el océano en las regiones árticas, se derretirá



Idea e ilustración: Pål Kirkeby Hansen, Oslo University College, Noruega

a) Introduce un bloque de hielo en un recipiente con agua. Piensa cuál será el nivel del agua cuando se derrita el hielo:

¿Será más bajo, más alto o se mantendrá como estaba?

Observa el nivel del agua cuando el hielo se haya derretido. ¿Era correcto lo que habías pensado?

¿Conoces algún principio físico qué confirme lo que has observado?

b) Repite el experimento, pero esta vez pon una piedra en el contenedor de agua (la piedra tiene que superar el nivel del agua, como si fuera una montaña). Coloca el bloque de hielo encima de la piedra. Piensa qué crees que va a pasar con el nivel del agua cuando se derrita el hielo.

¿Será más alto, más bajo o se mantendrá igual

Observa el nivel del agua cuando se derrita el hielo, ¿tu hipótesis era correcta?

c) ¿Cuál de los experimentos a) y b) es un modelo de las condiciones en las que se encuentra el Polo Norte y el Polo Sur, respectivamente?

¿Puedes utilizar este modelo para deducir lo que ocurre con el nivel del mar si el hielo del Polo Norte y del Polo Sur empieza a derretirse

[4] Actividad adaptada de http://www.atmosphere.mpg.de/enid/109824c0999b55edfa9d42af59d7edb3,0/Espa_ol/Enciclopedia_del_Clima_1ov.html

Y seguimos indagando sobre el nivel del mar y el cambio climático.

Experimento sobre Expansión térmica[5]

Idea e ilustración: Pål Kirkeby Hansen, Oslo University College, Noruega

a) Llena un tubo de ensayo con agua coloreada. Ponle un tapón de goma con un tubo de cristal. Colócalo en un recipiente con agua caliente.

¿Qué crees que pasará?

Observa el tubo de ensayo durante unos minutos. ¿Qué ocurre?

¿Se confirma tu hipótesis?

¿Puedes utilizar tu estudio para decir algo sobre el nivel del mar en un clima más cálido?

En la segunda actividad del cuadernillo se os invitaba a interpretar la gráfica en la que se relaciona el aumento del CO_2 y el aumento de la temperatura de la atmósfera. A partir de 1900, y en especial desde a partir de 1950 la temperatura no ha dejado de subir de forma alarmante. Las perspectivas, si todo sigue así, son muy negras. Pero hay mucha gente luchando porque esto no siga así. El futuro que nos dibujan según las pautas actuales puede modificase, pero para ello hay que abordar una serie de cambios.

Veamos los posibles escenarios de nuestro futuro planteados por el IPCC[6].

5 http://www.atmosphere.mpg.de/enid/109824c0999b55edfa9d42af59d7edb3,0/Espa_ol/Enciclopedia_del_Clima_10v.html
6 IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change), se estableció en el año 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (WMO, World Meteorological Organization) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environment Programme).

El cambio climático en el futuro estará determinado en parte, por la cantidad de gases de efecto invernadero que emitamos, lo que a su vez depende del futuro desarrollo de la economía, la tecnología y el crecimiento de la población. El tamaño de la población, la abundancia de bienes, el consumo de combustibles fósiles y la eficacia de la energía, tendrán gran influencia en nuestras emisiones. De esta forma los expertos han definido las siguientes variables como "Fuerzas motrices" del cambio climático:

1. **Tamaño de la población.** Cada persona tiene una pauta de consumo (los alimentos que comemos, los coches que conducimos, etc.) que provoca emisiones de gases de efecto invernadero. Cuanta más gente viva en la Tierra, más emisiones. Las emisiones aumentarán más todavía, si la población que crece lo hace en las zonas más ricas del mundo.

2. **Riqueza.** Cuanto más ricos somos (PIB alto y al alza), más consumimos, y mayores son nuestras emisiones.

3. **Consumo de combustibles fósiles**. Los combustibles fósiles emiten gases de efecto invernadero, mientras que las fuentes de energía renovables, como la energía eólica y la solar, no provocan tales emisiones. El uso del carbón y el petróleo o sus derivados para la obtención de energía emite mayores cantidades CO_2 que el gas natural.

4. **Eficacia de la energía.** Las nuevas tecnologías permiten usar la energía de forma más efectiva. De esta forma en el futuro es más probable que necesitemos menos energía para bienes y servicios. Hoy en día, un coche usa entre un litro y litro y medio de gasolina para conducir 10 km. Los coches solían necesitar más combustible que ese; en el futuro, se esperan motores que lleguen a ser mejores en cuanto a ahorro de gasolina.

Escenarios: No sabemos seguro cómo serán en el futuro estas fuerzas motrices del cambio climático, pero podemos hacernos una idea. Los científicos del IPCC han construido cuatro imágenes muy diferentes del futuro, o como lo llaman ellos, escenarios. Los cuatro escenarios describen la posible evolución en el futuro:

A1B – un mundo rico

Un mundo con un crecimiento económico muy rápido, lento crecimiento de la población, y rápida introducción y aplicación de nuevas tecnologías más eficaces.

A2 – un mundo heterogéneo

Un mundo con una gran diferencia entre los países ricos y pobres, grandes índices de crecimiento de la población y lento crecimiento económico. La distribución de las nuevas tecnologías es lenta y las necesidades de energía de recursos fósiles son grandes.

B1 – un mundo sostenible

Un mundo de rápidos cambios. La preocupación por el medio ambiente estimulará el desarrollo de nuevas tecnologías para evitar el uso de combustibles fósiles. Se desarrollan nuevas tecnologías y se extienden rápidamente. Se hacen esfuerzos por eliminar la diferencia entre ricos y pobres y se crea una economía más sólida medioambientalmente hablando.

B2 – un mundo desequilibrado económicamente

El mundo se empeña en encontrar soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental. En algunas zonas, la tecnología se desarrolla rápidamente, mientras que en otras no pueden sino emplear tecnologías antiguas.

¿Cómo pueden desarrollarse las emisiones de CO_2 en el siglo que viene, de acuerdo con los cuatro escenarios diferentes?

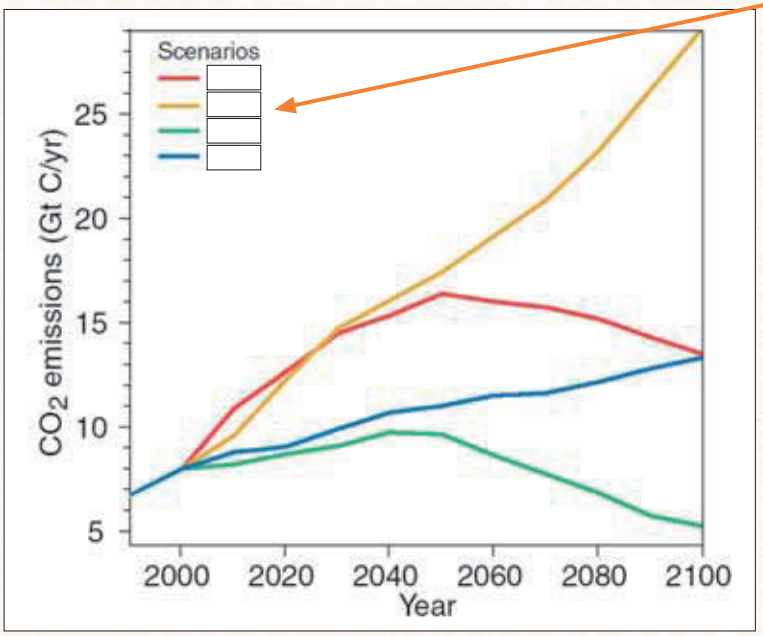
Escenario A1B: _____

Escenario A2: _____

Escenario B1: _____

Escenario B2: _____

En la siguiente gráfica se refleja la relación entre los 4 escenarios y las emisiones de GEI y, por tanto, del cambio climático. Averigua que línea de esta gráfica representa a cada uno de los escenarios descritos por los expertos.



Estos escenarios son los que usa el IPCC para proponer un aumento de temperatura entre 1.4 y 5.8º C hasta el año 2100. Para ello han tenido en cuenta cerca de 40 variaciones de los cuatro y han utilizado además diferentes modelos económicos. El IPCC dice que para cada escenario hay un 40% de posibilidades de que el cambio de temperatura sea mayor que el indicado, pero sólo un 5% de que sea menor.

¿Por qué crees que se crece tanto en el escenario A2?

_____

_____

¿Por qué las emisiones bajarán después del año 2050 en el escenario A1?

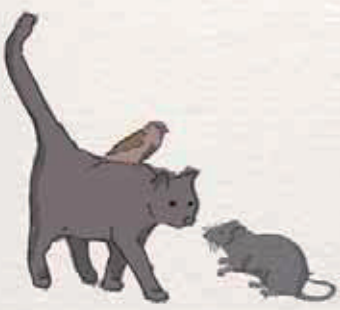
_____

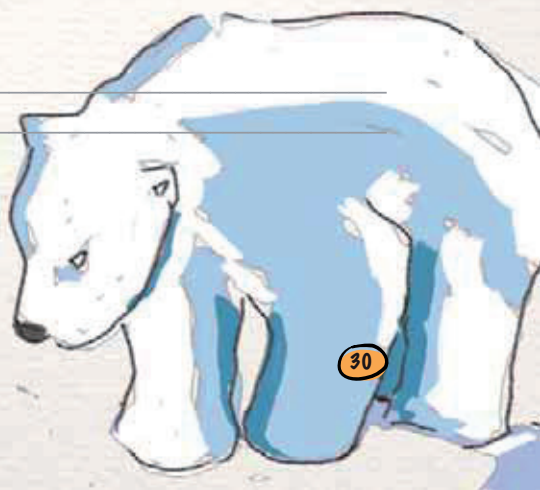
_____

¿Por qué el escenario B1 es el que aporta menos emisiones de carbono?

_____

_____





6. Energía para siempre

Ya has comprobado por ti mismo la importancia de cambiar el actual modelo energético basado en el consumo de combustibles fósiles y el actual modelo socioeconómico basado en la hipervaloración del consumo en sí mismo como base del desarrollo, por otro realmente sostenible, justo y global.

La tecnología es parte de la solución, poniendo a nuestro alcance algunas alternativas para producir o usar las fuentes renovables y acabar con la dependencia del petróleo.

En la actividad del cuadernillo tienes un gran listado de medios o formas de usar las renovables. Algunas se pueden utilizar de forma individual, en casa; otras requieren la construcción de grandes infraestructuras.

Revisa la lista de medios tecnológicos de la actividad e indaga si en tu localidad o en su entorno existen. Pregunta a tus padres, en el ayuntamiento a posibles profesionales instaladores de placas térmicas o fotovoltaicas de tu localidad ... y completa la tabla.

Medios tecnológicos, instalaciones, equipamientos	Hay en tu localidad Si/No	Cantidad (nº de edificios que lo tienen, potencia instalada, etc.)	Lugar más próximo donde se encuentra
Instalación fotovoltaica aislada de la red.			
Colectores solares térmicos.			
Sistemas cilíndrico-parabólicos.			
Centrales hidráulicas.			
Calderas de biomasa.			
Plantas de biodiésel.			
Aerogeneradores.			
Centrales mareomotrices.			
Instalación fotovoltaica conectada a red.			
Centrales de geotermia de media y alta entalpía.			
Planta termoeléctrica de torre.			
Plantas de biomasa.			

¿Se están aprovechando los recursos locales?_____

Y para terminar, no estaría nada mal que, orientados por vuestro profesor, hagáis un pequeño informe sobre las fuentes de energía alternativa que hay en tu comarca.

enclave de SOL

Cada uno de nosotros tiene un importante papel en el proyecto de construir un planeta y una ciudad mejores. **¡Tu ayuda en la lucha contra el cambio climático y en el ahorro de la energía es muy importante!**

Oficina Provincial Energía de Granada

Diputación de Granada
Avanzamos juntos

Autora:
María Teresa Madrona
Tecforma
Plataforma de servicios

Ilustración, Diseño y Maquetación:
KLEIN A www.klein-a.es