# Comprender el cambio climático

## Información sobre la energía

**Slide1**

**Diapositiva 2**

**Diapositiva 3 :  
Explicaciones :  
Esta es una pregunta abierta para comenzar con el debate e introducir los temas.  
  
Los desafíos de la energía y el clima: ¿de dónde proviene el cambio climático? ¿Qué es el uso de energía? ¿Cómo debemos actuar en la vida diaria?  
  
Algunas pistas para las respuestas:**  
1- Somos adictos a los combustibles fósiles.  
2- Ya no queda demasiada energía fósil.  
3- El impacto del uso de la energía en el clima.  
  
También nos cuestionamos a nosotros mismos: ¿Qué debemos hacer ahora?

**Diapositiva 4 :  
Explicaciones :** Pregúntele a sus estudiantes

**Diapositiva 5 :** Lista de recursos:

Francés: <https://www.youtube.com/watch?v=BKfufXnupMA>

Español: <https://www.youtube.com/watch?v=NAPAMIpGB-s>

Italiano: <https://www.youtube.com/watch?v=wT1hPaBMfO4>

Inglés: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=aFpC1vAIgNc&feature=emb_logo>

Etc.

**Diapositiva 6  
Explicaciones:**

La energía es todo aquello que representa el cambio de estado de un sistema. Consumimos energía cuando:

- cambiamos la velocidad (energía cinética)

- aumentamos o disminuimos la temperatura (energía térmica)

- deformamos un objeto (energía de deformación)

- producimos una reacción química (energía química)

- hacemos que un objeto suba o baje (energía potencial gravitatoria)

- generamos luz (energía electromagnética)

etc.

En cuanto se presenta un cambio, se produce energía. De alguna manera, la energía mide la proporción del cambio: ¡nuestro consumo de energía es simplemente la velocidad con la que transformamos nuestro mundo!

**Mensajes importantes**:

1. La energía mide las transformaciones del mundo
2. Podemos decir que el consumo de energía de la humanidad es la velocidad con la que transformamos el planeta, lo que nos brinda riqueza material. No obstante, esto no es un asunto menor, ya que demasiada transformación produce contaminación.

**Diapositiva 7  
Explicaciones:**

Existen muchas formas de energía, como las siguientes:

- Un cuerpo se mueve por la energía cinética. Por ejemplo, los ríos o el viento contienen más o menos energía cinética, dependiendo de la fuerza de su movimiento.

- La energía potencial está presente en el vagón delantero de una montaña rusa cuando este entra en movimiento y comienza a descender. Luego, con el movimiento, se produce energía cinética. La **energía mecánica** es la suma de la energía cinética y la energía potencial.

- La energía térmica es el calor.

- La energía química es aquella presente en la materia y es muy útil para la vida. De hecho, por ejemplo, se encuentra en la glucosa y las células la usan para vivir. La energía química también está en juego cuando se usa la combustión de combustibles fósiles o biomasa para transformar la energía química de estos materiales en calor.

- La energía eléctrica se encuentra en el flujo de electrones (electricidad). Esta energía, que llega a nuestros tomacorrientes, se usa directamente para, por ejemplo, producir luz.

Recuerden que no deben confundir la energía con la electricidad. La electricidad es una forma particular de la energía final.

**Más información:**

La **energía primaria** es la energía «potencial» presente en los recursos naturales, como la madera, el gas o el petróleo, antes de que se produzca cualquier transformación.

La **energía final** es la energía que el usuario consume y paga. Se tienen en cuenta las pérdidas durante la producción, el transporte y la transformación del combustible.

En el sitio web de los Exploradores de la Energía (http://www.explorateurs-energie.com/) encontrarán varios recursos disponibles para obtener información sobre la energía.

**Mensajes importantes:**

* La energía está en todas partes y en varias formas.
* No se puede crear ni destruir, solo se transforma de una forma a otra.

**Diapositiva 8 :** Pregúntele a sus estudiantes.

**Diapositiva 9**

**Explicaciones***:*

Para producir estos diferentes tipos de energía, se pueden usar diferentes fuentes. Algunas fuentes son renovables, como el viento, el sol, el agua o la madera. La energía que se produce a partir de estas fuentes (mediante turbinas eólicas, paneles solares, centrales hidráulicas o quema de madera) se denomina energía renovable. Otras fuentes son no renovables. Un ejemplo es el uranio, que se utiliza para producir energía nuclear. Otro ejemplo son los recursos fósiles, como el gas, el carbón y el petróleo, que se usan para producir combustibles fósiles.

Tengan en cuenta que, si bien la energía nuclear es una energía no renovable, no corresponde a una energía fósil.

Todas las energías son diferentes y cada una tiene sus ventajas y desventajas.

**Animación:** *Pídale a sus alumnos que identifiquen las ventajas y desventajas.*

**Diapositiva 10**

Este vídeo es una oportunidad para que pueda darles a sus estudiantes contenido para sus ideas.   
«Si bien solo se necesita un Robert para hacer funcionar la tostadora, se necesitarán 180 para encender un automóvil durante una hora y 43 000 para encender un avión.

Y si se necesita todo un Robert Förstemann para hacer funcionar una tostadora, ¿se ha preguntado alguna vez cuántos de nosotros hacemos falta para hacer lo mismo?»

**Diapositiva 11**

**Explicaciones:**

Para comparar las energías, usaremos como ejemplo un pastel que horneamos durante una hora en un horno eléctrico.

Con la energía humana, necesitaríamos 10 ciclistas pedaleando durante una hora para hornear el pastel.

Un ciclista a 20 km/h genera una energía de 100 W. Entonces, se necesitan 10 ciclistas para hacer un kilovatio (kW).

¿Cuáles son las alternativas?

**Más información:**

Esta diapositiva puede ser una oportunidad para recordar a los estudiantes sobre la diferencia entre la potencia y la energía:

Medimos la energía con kilovatio hora (kWh). Mientras más energía necesitemos para hacer funcionar algo, más kilovatios necesitamos generar. La energía está relacionada con el concepto de potencia. Se mide en kilovatios.

¿Cuál es la diferencia entre potencia y energía? Imaginemos a un ciclista. La potencia en kW representa la velocidad del ciclista en un momento determinado, mientras que la energía en kWh representa la distancia recorrida por el ciclista. El uso de 1 kWh de energía corresponde al uso de una potencia de 1 kW durante 1 hora.

Pasamos de potencia a energía si multiplicamos la potencia por el tiempo. Esto puede sonar un poco técnico, pero ambos conceptos suelen confundirse.

**Diapositiva 12**

**Explicaciones:**

Para hornear esta tarta en una hora,

podríamos haber hecho lo siguiente:

- A través de la turbina de una central de 50 m de altura, tendríamos que introducir los 8000 L de agua para suministrar 1 kWh al enchufe.

- Usar 50 m2 de paneles solares (aproximadamente el tamaño de un campo de tenis) o una turbina eólica de 5 m de diámetro.

Ahora bien, observemos las fuentes que tendríamos que quemar en una planta de energía térmica.

* En el caso de la madera, deberíamos quemar un tronco.
* En el caso del gas, 1,4 L de gas comprimido.
* En el caso del carbón, una pila pequeña de carbón.
* En el caso del petróleo, el equivalente a una lata de petróleo.
* El gas, el carbón y el petróleo son energías o combustibles fósiles porque provienen de la fosilización de seres vivos prehistóricos.

Por último, solo necesitamos algunos átomos de uranio para generar 1 kWh porque la energía nuclear es una fuente 1 millón de veces más concentrada que los combustibles fósiles.

**Diapositiva 13**

**Explicaciones**:

¡Pueden imaginar que estos ciclistas no pedalearían durante una hora gratis! Teniendo en cuenta que el salario mínimo por hora es de 10 € brutos, tendrían que pagarles hasta 100 €. Pero, gracias al enchufe eléctrico, no tienen que preocuparse por esto. De hecho, estos 100 € por cada uno de los 10 ciclistas costarían solo 10 centavos con el enchufe eléctrico. Además, ¡es mucho menos complicado!

Considerando toda la facilidad que nos ofrece, comprendemos por qué la energía es tan importante en nuestras vidas. No lo notamos todos los días, pero la energía es lo que marca la diferencia entre el antes y el después de la revolución industrial. Antes, las personas usaban la mayoría de los músculos y, por ende, no producían mucho. ¡Hoy en día, la energía nos permite hacer todo!

**Mensajes importantes**:

1. La energía que usamos todos los días está muy concentrada, en comparación con la energía del cuerpo humano.
2. Las energías modernas son 1000 veces más económicas que la energía muscular.
3. Son otras energías las que nos permiten tener los recursos que tenemos actualmente, no la energía del cuerpo humano o energía muscular.

**Más información:**

Esta sección tiene como fin mostrar que la energía abundante y económica es la esencia de nuestra sociedad «moderna», valga la ironía. Con esta placa, intentamos comprender un poco las órdenes de magnitud a las que no estamos acostumbrados. Por ejemplo, una persona francesa promedio consume miles de kWh de electricidad al año. Entonces, nos cuestionemos lo que UN kWh ya representa. Es suficiente para poner en funcionamiento un dispositivo de x kilovatios durante 1/x horas. Por ejemplo: hornear una torta durante 1 hora o aspirar el piso durante 1 hora (1 kW), dejar el televisor o la lámpara encendidos durante 10 horas (100 W), usar un ordenador portátil durante 20 horas (50 W), etc.

Para su información, la tarta horneada para los 10 ciclistas no les permitirá recuperar las calorías que gastaron. Debemos recordar que durante la transformación de la energía hay pérdidas, especialmente en la forma de calor.

**Diapositiva 14**

Todas estas fuentes de energía diferentes tienen sus ventajas y desventajas. Aquí podrán encontrar algunas de ellas, pero, por supuesto que existen otras que no se mencionan aquí y que podrían depender de la región del planeta en la que dichas fuentes de energía se utilicen (en particular, la biomasa y el agua).

**Explicaciones***:*

*Fuente de energía baja en carbono*

El uso de estas fuentes de energía genera una emisión baja de CO2.

* El viento y el sol son fuentes de energía ilimitadas, pero no son tan fáciles de usar. Podemos transformar solo una pequeña parte de la energía primaria en energía final y son fuentes intermitentes, lo que significa que no podemos tener estos tipos de energía en todo momento. Si bien estas fuentes de energía son ilimitadas, su uso no lo es. De hecho, para transformar la energía, necesitamos contar con infraestructura que requiere algunos materiales limitados.
* La biomasa es una fuente de energía renovable; no obstante, un árbol tarda bastante tiempo en crecer, por lo que existe un límite de la cantidad de biomasa que podemos usar por vez. Además, la biomasa (madera, cultivos, algas, etc.) no se usa únicamente para producir energía: también la usamos para los alimentos, la vestimenta y la construcción, y debemos conservar bosques y tierras para proteger la biodiversidad.
* El agua es una fuente de energía útil que se puede almacenar, pero no se puede usar en todas partes. Las centrales hidráulicas no se pueden construir en cualquier parte por cuestiones geológicas y ecológicas. Muchas centrales hidráulicas de gran tamaño se han construido después de desalojar personas o inundar áreas naturales extensas. Una central hidráulica pequeña podría ser una solución, pero produciría menos cantidad de energía.
* El uranio es una fuente de energía muy concentrada, pero su uso genera desechos nucleares que permanecen radioactivos por mucho tiempo. Es una fuente de energía muy específica porque es la única que genera una emisión muy baja de CO2 y es no renovable con reserva limitada. Tal como veremos, no existe ninguna energía milagrosa. Lo primero que debemos hacer, es reducir nuestro consumo de energía.

*Fuente de energía alta en carbono*

Si el gas, el carbón y el petróleo son las fuentes de energía más utilizadas en el mundo, se debe principalmente a que son las fuentes más fáciles de almacenar y transportar y tienen una densidad alta de energía. Pero, lamentablemente, producen emisiones altas de CO2 que producen el cambio climático que analizaremos en los otros módulos.

**Diapositiva 15**

* Nuestro estilo de vida, con todos nuestros objetos de la vida diaria (como los medios de transporte, los alimentos y la calefacción de nuestros hogares), depende de los combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas) en más del 80 %.

**Diapositiva 16**

**Explicaciones:**

Este gráfico representa el consumo de energía a nivel mundial.

* El eje horizontal representa el tiempo.
* El eje vertical representa el consumo de diferentes recursos energéticos correspondiente al año en cuestión.  
  Estos son recursos energéticos, también conocidos como «energía primaria», que se encuentran directamente en la naturaleza. La electricidad o la gasolina (formas de energía utilizadas por el usuario, también denominadas «energía final») no se muestran en este gráfico porque no existen depósitos de electricidad ni gasolina en la naturaleza. Por otro lado, recursos como el uranio, el viento y el petróleo sí se encuentran en la naturaleza. Debido a que el petróleo es el recurso energético principal del planeta, las otras formas de energía se miden en base a este (por ejemplo, se considera que quemar una tonelada de carbón libera la misma energía que quemar 0,66 toneladas de petróleo). Por ende, el consumo se expresa en toneladas equivalentes de petróleo, o tep. En este caso, en miles de millones de tep.

El consumo mundial en 2012 fue de aproximadamente 12 500 Mtep. Esto equivale a 2 mil millones de ciclistas pedaleando durante las 24 horas, los 7 días de la semana.

El petróleo por sí solo representa 1/3 del consumo de energía mundial. Se utiliza, principalmente, para el transporte.

El carbón representa 1/4 del consumo. Se utiliza, principalmente, para la producción de energía.

El gas representa 1/4 del consumo mundial. Se utiliza, principalmente, para la calefacción y para producir electricidad.

**Los combustibles fósiles, como el petróleo, el gas y el carbón, por sí solos representan más del 80 % del consumo de energía de la humanidad entera.**

La madera, que se ha utilizado por mucho tiempo, representa el 7 % del consumo mundial. Se quema para la calefacción.

La energía nuclear, cuyo consumo corresponde a un 3 % a nivel mundial, se utiliza para generar electricidad.

Si bien las energías renovables, como la geotérmica, la solar y la eólica, están en pleno desarrollo, solo representan el 1 % del consumo de fuentes de energía a nivel mundial.

**Mensajes importantes:**

1. El mundo depende de los combustibles fósiles.
2. El consumo de estos recursos aumenta de manera progresiva.
3. Hasta el momento, ninguna energía ha podido reemplazar a las demás.

**Notas:**

Este es el primer gráfico de la presentación. Es muy importante explicar los ejes todas las veces, para que todos puedan comprender bien.

**Aclaraciones para los más curiosos**

*Nota: 1 tep = 11 630 kWh*

Antes de comenzar, no dude en preguntarle al salón: «¿Me podrían nombrar las 3 energías fósiles?» «Petróleo, carbón y gas.» Luego, puede preguntar: «De todos los recursos energéticos que la humanidad usa, teniendo en cuenta recursos como la leña, la quema de basura para producir electricidad, los paneles solares, las turbinas eólicas, las centrales hidráulicas, los recursos nucleares y geotérmicos, etc., ¿cuál es el porcentaje de producción de energía de las 3 energías fósiles?» Todos levantan la mano. «Aquellos que piensan que las energías fósiles proporcionan el 100 % de la energía para la humanidad, bajen las manos. Aquellos que piensan que los combustibles fósiles proporcionan más del 80 % de la energía de la humanidad, bajen las manos. Quienes piensan que proporcionan más del 60 %, bajen las manos. Quienes piensan que el 40 %, bajen las manos. Quienes piensan que el 20 %, bajen las manos. »

1. El petróleo por sí solo representa 1/3 del consumo de energía de la humanidad. Su consumo jamás ha disminuido. Se utiliza, principalmente, para el funcionamiento de los vehículos y aviones.
2. Luego, le sigue el carbón, que representa 1/4 del consumo de energía de la humanidad. Por cierto, lo marcado con negro corresponde a la cantidad anual de carbón consumida en ese año (es un gráfico de áreas apiladas). Por lo tanto, podemos notar que el consumo de carbón tampoco ha disminuido. Se utiliza, especialmente, para generar electricidad.
3. Luego, le sigue el carbón, que representa 1/4 del consumo (de igual manera, lo marcado con azul claro corresponde a la cantidad anual de gas consumida en ese año).  Su consumo tampoco ha disminuido. Se utiliza, principalmente, para la calefacción y la producción de electricidad.
4. Petróleo, carbón y gas = 1/3, 1/4 y 1/4, fácil de recordar ¿no? El total corresponde a un 83 %. Por lo tanto, la respuesta a la pregunta anterior es más del 80 %. Entonces, la humanidad utiliza, principalmente, recursos fósiles.
5. Luego, le sigue la madera, que aún se utiliza mucho a nivel mundial para la calefacción. El consumo de la madera parece ser más o menos constante, posiblemente debido a que no sería posible consumir más madera sin que los bosques desaparecieran (esto debe confirmarse, por eso el uso del «posiblemente» y el condicional).
6. Luego, le siguen las centrales hidráulicas, que únicamente se utilizan para generar electricidad.
7. Luego, la energía nuclear, que también se utiliza para generar electricidad.
8. Por último, le siguen todas las demás energías renovables, entre ellas, las siguientes (se ordenan según su importancia, de acuerdo con la BP Statistical Review 2009):
   * Energía geotérmica
   * Quema de basura (sí, se considera energía renovable y, de hecho, ¡corresponde al 20 % del total de energías renovables!)
   * Biofósiles
   * Biogás
   * Energía solar térmica
   * Energía eólica (10 % del total de energías renovables)
   * Energía fotovoltaica (paneles solares; representa solo el 1 % de las energías renovables)
   * Energía mareomotriz

En resumen, estas 8 fuentes de energía, juntas, representan menos del 2 % del consumo de energía de la humanidad en 2011. Mientras que el petróleo por sí solo representa 1/3. Este gran porcentaje de consumo de petróleo se alcanzó después de 50 años. Además, resulta mucho más práctico que todas las demás fuentes de energía renovable mencionadas. Entonces, ¿creen que se pueda reemplazar dentro de poco tiempo?

1. Desde la revolución industrial (aproximadamente en 1860), la población ha aumentado siete veces más y el consumo de energía, quince veces más.  Por ende, cada persona consume, en promedio, más del doble de energía. Además, todas las fuentes de energía «nuevas» se suman a la lista de fuentes existentes, pero no las reemplazan. Por ejemplo, el petróleo jamás reemplazó al carbón, la energía nuclear y las energías renovables jamás reemplazaron los combustibles fósiles, etc.

A excepción de la energía nuclear y fotovoltaica (paneles solares), todas las fuentes de energía se conocen desde tiempos remotos. Por ejemplo, el petróleo toma su nombre del latín, «Petra Oleum», que significa «aceite de piedra». Por último, las formas nuevas, como la máquina de vapor o el motor de combustión, «sólo» utilizan las fuentes de energía conocidas desde tiempos remoto. No resulta muy alentador encontrar una nueva fuente de energía milagrosa...

El gráfico fue elaborado por Avenir Climatique (Julien Marcinkowski) con los datos obtenidos de The Shift Project Data Portal (http://www.tsp-data-portal.org/Energy-Production-Statistics.aspx), una compilación de muchas fuentes reconocidas. La curva para la madera fue reconstruida con la información obtenida en Outlook for Energy, un estudio de 2013 de Exxon Mobil disponible en http://www.exxonmobil.com/Corporate/Files/news\_pub\_eo2013.pdf, página 48.

**Diapositiva 17**

Conclusión del módulo si sigue la iniciativa parcial

**Diapositiva 18**

Contenido adicional en la iniciativa completa para comprender la diferencia entre energía primaria y energía final.

**Diapositiva 19**

**Explicaciones:**  
Pídale a sus estudiantes que den diferentes ejemplos de energía primaria y final.   
También puede hacer una pequeña tabla en la pizarra: Materias primas - Energía primaria - Energía final; por ejemplo: carbón - energía química - electricidad.   
La misma energía primaria se puede transformar en diferentes energías finales, y viceversa.

**Diapositiva 20**

**Explicaciones:**  
Una tostadora utiliza energía eléctrica. Pero la energía eléctrica no es realmente un recurso almacenable en la naturaleza. Los relámpagos son demasiado poderosos e intermitentes para que se puedan aprovechar y nadie pensaría en usar miles de anguilas eléctricas para tostar el pan. Entonces, necesitamos transformar una fuente de energía primaria en electricidad. Tomemos el ejemplo del carbón.

Primero, necesitamos extraer el carbón Para hacerlo, el ser humano tenía que adentrarse en la Tierra para extraer carbón con un pico. Todavía hay muchas personas que lo hacen en todas partes del mundo para extraer carbón y otros recursos materiales que usamos en la vida diaria. Pero también tenemos máquinas.

Luego, la forma habitual de generar energía es a través de un motor a vapor. Una vez que se obtiene el carbón, se quema para calentar una cierta cantidad de agua para producir vapor. Al hacerlo, se transforma la energía química almacenada en el carbón en energía térmica transferida al agua.

El vapor que se ha creado ahora pasará a través de una turbina. La turbina comenzará a transformar y producir electricidad por medio de una bobina eléctrica o materiales piezoeléctricos. Estamos transformando la energía mecánica de la turbina en electricidad.

En cada paso del proceso, es posible tener fugas y pérdidas de energía. Por ello, la energía final que usamos es siempre inferior a la energía primaria que teníamos. Esto no quiere decir que la energía desapareció porque no se puede destruir, solo significa que perdimos parte de ella.   
  
Cuando decimos que «únicamente un recurso energético primario puede reemplazar a otro recurso energético primario» hacemos referencia a que no podemos tan solo decir «Bueno, dejamos de usar carbón y usaremos electricidad» porque no podemos encontrar electricidad en la naturaleza, la debemos transformar de alguna manera. Entonces, debemos reemplazar el carbón por otra materia prima que sea adecuado para el proceso industrial real o encontrar un nuevo proceso industrial para obtener la energía final que necesitamos.

**Diapositiva 21**

**Explicaciones:**

*Este es el resumen de esta primera parte. De ser posible/necesario, puede responder/hacer preguntas o pedirles a los alumnos que escriban sus preguntas para más adelante y continuar.*

**Diapositiva 22**

**Diapositiva 23**

Versiones más largas:   
FR <https://www.youtube.com/watch?v=TCIO38TCspk>   
EN <https://www.youtube.com/watch?v=JasIvS7oYw4>

ES: <https://www.youtube.com/watch?v=N-DYWTc9iP4>

**Diapositiva 24**

**Diapositiva 25**

**Explicaciones:**

1. El gráfico muestra las reservas probadas de los diferentes combustibles fósiles POR HOGAR por área geográfica grande (tomar las reservas de la zona y dividir por el número de habitantes). Este gráfico aporta algunos conocimientos geopolíticos interesantes como:
   * Interés en el Oriente Medio
   * Interés en Rusia
   * La dificultad de los estadounidenses para ser más ecológicos De hecho, no es fácil cuando estás sentado sobre más de una cuarta parte del carbón del planeta para ni siquiera una veintena de su población.  
      La insistencia de Europa en que el mundo debería «ser más ecológico». «Por favor, no consuman tanto... Y sobre todo, ¡déjennos un poco!! .
2. Sí, porque Europa no tiene nada, o tiene muy poco...
3. En 2009, Francia importaba el 91 % de sus recursos energéticos.

**Mensajes importantes:**

1. Actualmente, Europa es completamente dependiente del resto del mundo porque prácticamente no tiene recursos fósiles.
2. ¿El resto del mundo continuará brindándonos una parte de sus recursos?

**Aclaraciones para los más curiosos:**

Avenir Climatique elaboró el gráfico a partir de las reservas probadas de la BP Statistical Review 2010 y mediante un nuevo cálculo de la población por el área geográfica en cuestión.

Algunos datos curiosos sobre las explicaciones:

* Es muy fácil que los países que no tienen nada (de Europa, por ejemplo) pidan que lo tienen todo (Estados Unidos, por ejemplo) hagan un esfuerzo, y también es común que estos últimos se nieguen a hacerlo (la no ratificación del Protocolo de Kioto, por ejemplo). Además, un dato importante que no se ha mencionado en Francia: el 21 de enero de 2010, la Corte Suprema de Estados Unidos eliminó el techo a la financiación de campañas electorales por parte de empresas privadas (ley en vigor desde 1907) a pesar de la oposición de Obama y el 70 % de los estadounidenses. Numerosos otros ejemplos nos hacer pensar que las empresas hacen todo lo posible en la política estadounidense, especialmente las empresas que explotan el petróleo y el carbón estadounidenses.

* En 2010, Francia recibió a Rusia con un toque de trompeta como parte del Año Francia-Rusia, que fue una oportunidad para vender buques de guerra y negociar acuerdos de gas.

* Para Europa, el total de recursos fósiles probados (que son los únicos declarados, aunque también existen los probables y potenciales) representa 49 tep/cápita, con un consumo medio anual de más de 4 tep/ha. Entonces, ¿cuánto tiempo? Tan solo podemos esperar que los demás colaboren, o más bien que no los necesitemos para evitar luchas de poder.

* A nivel mundial, una media de 108 tep/ha y un consumo anual de 1,7 tep/ha (pero todo el planeta aspira a consumir al menos tanto como un europeo).

**Diapositiva 26**

**Explicaciones**:

En el primer gráfico, las barras grises representan los descubrimientos de petróleo convencional por año. Las barras amarillas muestran que, durante aproximadamente los últimos 20 años, no se han descubierto depósitos muy grandes. Las barras negras representan la producción anual Por ende, básicamente estamos viviendo de los descubrimientos del pasado.

El segundo gráfico representa lo que ocurre en el caso de un recurso no renovable. Al principio consumimos mucho porque es fácil de producir. Consumimos cada vez más porque las técnicas se actualizan. Luego, la disponibilidad del recurso hace que la producción sea más difícil y lenta. Inexorablemente, el consumo comienza a disminuir, es el punto máximo.

Independientemente del recurso, es difícil predecir la fecha exacta el punto máximo de producción porque no depende solo de la disponibilidad física del recurso. ¡También depende de nuestras elecciones técnicas, políticas y económicas!

**Mensajes importantes:**

1. Todos los años, se descubre menos y menos petróleo convencional.
2. No obstante, la producción y el consumo aumentan todos los años: hoy estamos viviendo de los descubrimientos del pasado.
3. Consumimos cada vez más energía para producirla. En 1900, se necesitaba 1 barril para producir 100 barriles. Hoy, con las arenas petrolíferas, producimos 3 barriles consumiendo 1 barril. Es interesante producir energía, pero únicamente si recuperamos más energía de la que consumimos para producirla.

**Diapositiva 27**

**Explicaciones:**

Al comienzo de la era del petróleo (mediados del siglo XIX), no era raro que se perforara un pozo y el petróleo saliera del suelo por sí solo, debido a la presión subterránea, como en la caricatura Lucky Luke. A medida que el pozo se vacía, la presión cae y luego se debe bombear si se desea continuar extrayendo petróleo del pozo. Y, para funcionar, las bombas consumen petróleo y también se necesita energía para construir toda la infraestructura. En 1930, se tenía que consumir alrededor del 1 % del aceite extraído para proporcionar la energía necesaria para la extracción. Este tipo de petróleo (líquido, en un bolsón subterráneo en un continente o debajo del océano a poca profundidad) se llama «convencional».

El tiempo pasa y no debemos dejar de buscar petróleo más lejos. A diferencia del petróleo convencional, que es fácil de extraer y barato, el petróleo de alta mar profundo, las arenas y otras formas de petróleo se denominan «petróleo no convencional».

¡La perforación récord en el continente es de 12 376 m (Exxon, agosto de 2012, en Rusia)! Debajo el océano, 12 289 m debajo de la superficie (esto se llama perforación profunda en alta mar). ¿Se lo imaginan? Al final, en promedio hoy, alrededor del 6 % del petróleo extraído se consume en la extracción. Para algunas técnicas, consumimos 1 tercio del petróleo extraído en la extracción.

Además, estamos comenzando a extraer petróleo de menor calidad que se mezcla con arena. Se trata de las «arenas asfálticas». Aquí, ya no hay más tuberías ni bombas, sino máquinas de construcción que excavan y llenan camiones. Las arenas petrolíferas se transportan luego a una planta donde se mezclan con agua y se hierven para separar la arena del petróleo. El agua usada que contiene el petróleo se recupera y el petróleo se separa del agua (lo que no se puede hacer al 100 %). Luego, queda el problema de reciclar esta agua contaminada... Y, finalmente, podemos terminar con 1/3 de los barriles extraídos que se consumen en este proceso complejo de extracción.

**Mensajes importantes**:

1. Cuanto más avanzamos, más caro se vuelve la extracción del petróleo (en términos de dinero pero también de energía).
2. En 1900, se necesitaba un barril para extraer 100.
3. Hoy en día, las nuevas técnicas de petróleo no convencionales permiten producir 3 barriles mientras se consume 1.

**Más información:**

El nombre lindo que nuestros economistas le han dado a esta fatalidad es: «teoría de los rendimientos decrecientes». Pero, por cierto, ¿por qué «más difícil» significa «más caro»? No dude en preguntar a la audiencia. La respuesta está al final de la diapositiva (siempre cree un poco de suspenso ;-):

Si lo difícil es caro es porque se debe mover más infraestructura para finalmente extraer una cantidad menor.

**Diapositiva 28**

El petróleo está en todas partes como fuente de energía o material como el plástico.

**Diapositiva 29  
Explicaciones**:

Este gráfico es similar al que vimos anteriormente sobre el consumo de energía a nivel mundial. Sin embargo, la escala de tiempo debe ponerse en perspectiva. Si miramos hacia atrás en la historia de la humanidad moderna (la invención de la agricultura hace 10 000 años), los combustibles fósiles tienen todas las posibilidades de ser solo un paréntesis. Consumo de energía = la velocidad con la que el mundo se transforma. Transformación tan rápida que vemos diferencias de generación en generación (los niños nacen en un mundo diferente al de sus padres).

**Mensajes importantes:**

1. El petróleo y los combustibles fósiles serán solo un breve momento en la historia de la humanidad.
2. El futuro sin petróleo no es como el pasado sin petróleo.
3. Debemos construir el futuro y todos colaboraremos en este proceso.

**Diapositiva 30**

**Diapositiva 31**

EN : <https://www.youtube.com/watch?v=apODDbgFFPI>   
ES::<https://www.youtube.com/watch?v=RRWyIy1MCaw>

IT:<https://www.rtve.es/alacarta/videos/noticias-24-horas/uranio-mineral-enriquecido-sirve-para-fabricar-armas-nucleares/2167090/>  
FR : <https://www.youtube.com/watch?v=V3U_l2LESFw>

**Diapositiva 32**¿Dónde se encuentra el uranio? →Mapa en la siguiente diapositiva

**Diapositiva 33**

**Explicaciones:**  
Los recursos se comparten de manera desigual en el mundo. Aquí en el gráfico se puede ver la ubicación principal de los recursos de uranio.  
En azul claro se ve el consumo y en azul oscuro la producción.

**Diapositiva 34, Diapositiva 35, Diapositiva 36, Diapositiva 37, Diapositiva 38, Diapositiva 39**, **Diapositiva 40, Diapositiva 41 , Diapositiva 42**