

Título	¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?		
Autoría	Luis González Reyes		
Etapa	ESO	Curso	4º
N.º sesiones	8 sesiones	Trimestre	
Área/materia	Física y Química	Áreas/materias relacionadas	Biología y Geología; Geografía e Historia; Educación en valores cívicos y éticos.
RESUMEN DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE			
Narrativa	Conseguir energía cada vez cuesta más energía, pero, ¿cuesta lo mismo conseguir energías renovables que combustibles fósiles?, ¿qué implica a nivel social tener fuentes de energía que dejan mucha energía neta frente a otras que dejan menos y viceversa?		
Problemática/tema ecosocial que se trabaja	Crisis energética. Tasa de retorno energético de distintas fuentes energéticas y sus implicaciones sociales.		
Intención Educativa	Estímulo o reto que se plantea	¿Cuánta energía neta dejan a la sociedad las energías renovables? ¿Cómo es la evolución de la energía neta que dejan los combustibles fósiles?	
	Objetivos competenciales	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el concepto de tasa de retorno energético. - Calcular la tasa de retorno energético de distintas fuentes energéticas. - Valorar las implicaciones sociales de usar fuentes energéticas con bajas y altas tasas de retorno energético. 	
	Producto o productos finales	El alumnado tendrá que elegir a qué usos sociales dedicaría la energía en el caso de tener menos energía disponible que la que usamos actualmente.	
CONCRECIÓN CURRICULAR			
Competencias específicas		Criterios de evaluación	
<p>1. Comprender y relacionar los motivos por los que ocurren los principales fenómenos fisicoquímicos del entorno, explicándolos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para resolver problemas con el fin de aplicarlas para mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana.</p> <p>2. Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formulando hipótesis para explicarlas y demostrando dichas hipótesis a través de la</p>		<p>1.3 Reconocer y describir en el entorno inmediato situaciones problemáticas reales de índole científica y emprender iniciativas en las que la ciencia, y en particular la física y la química, pueden contribuir a su solución, analizando críticamente su impacto en la sociedad.</p> <p>2.1 Emplear las metodologías propias de la ciencia en la identificación y descripción de fenómenos a partir de cuestiones a las que se pueda dar respuesta a través de la</p>	

¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?

experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.	indagación, la deducción, el trabajo experimental y el razonamiento lógico-matemático, diferenciándolas de aquellas pseudocientíficas que no admiten comprobación experimental.		
Aprendizajes ecosociales¹	Criterios de evaluación ecosociales²		
10. Reconocer los límites del planeta Tierra en recursos y sumideros. Reconocer a las energías renovables como las energías del futuro, pero de un futuro que no se va a poder parecer al presente.	10.3 Defender desde una perspectiva crítica las energías renovables como las energías del futuro.		
Saberes básicos			
<ul style="list-style-type: none"> - Metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación experimental de las mismas. - Trabajo experimental y proyectos de investigación: estrategias en la resolución de problemas y en el desarrollo de investigaciones mediante la indagación, la deducción, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático, haciendo inferencias válidas de las observaciones y obteniendo conclusiones. - La energía: formulación de cuestiones e hipótesis sobre la energía, propiedades y manifestaciones que la describan como la causa de todos los procesos de cambio. – Diseño y comprobación experimental de hipótesis relacionadas con el uso doméstico e industrial de la energía en sus distintas formas y las transformaciones entre ellas. – Elaboración fundamentada de hipótesis sobre el medio ambiente y la sostenibilidad a partir de las diferencias entre fuentes de energía renovables y no renovables. 			
Saberes básicos ecosociales³			
- Diferencia de propiedades entre los combustibles fósiles y las energías renovables: Los fósiles son fuentes energéticas concentradas, en formato stock y disponibles en grandes cantidades (hasta ahora). Las renovables son energías dispersas, en formato flujo estocástico y disponibles en menores cantidades que los fósiles.			
MÉTODO			
Estrategias	Estrategias ecosociales	Técnicas	
Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje cooperativo	Construcción colectiva del conocimiento Aprendizaje activo Inclusión Mirada holística y crítica	Grupo de investigación Debate Grupo de personas expertas	Asamblea Explicación en gran-grupo
ODS relacionados	4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos. 7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.		

¹ Extraídos de: González Reyes, L.; Gómez Chuliá, C.; Morán Cuadrado, C. (2022): *Educar con enfoque ecosocial. Análisis y orientaciones en el marco de la LOMLOE*. FUHEM.

² Extraídos de: González Reyes, L.; Gómez Chuliá, C.; Morán Cuadrado, C. (2022): *Educar con enfoque ecosocial. Análisis y orientaciones en el marco de la LOMLOE*. FUHEM.

³ Extraídos de: González Reyes, L.; Gómez Chuliá, C.; Morán Cuadrado, C. (2023): *Saberes básicos ecosociales*. FUHEM.

¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?

9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Técnica	Secuencia de tareas	Agrupamiento	Recursos	Indicador de evaluación
<p>Detonante. Los corzos del valle y de la montaña (1 sesión)</p> <p>Investigación en grupos cooperativos</p>	<p>Se lanza al alumnado un reto zoológico: En una reserva natural de montaña se ha observado como los corzos que viven en la zona del valle acumulan más grasa que les permite pasar mejor el invierno que los que viven en la zona de montaña, que en algunos casos sufren desnutrición invernal. ¿Qué puede explicar este hecho?</p> <p>Conforme el alumnado vaya lanzando hipótesis le damos el resultado de distintas investigaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambas poblaciones ingieren la misma cantidad de comida. • El alimento de ambas es del mismo tipo. • Las dos poblaciones están en general sanas y no tienen parásitos. • No hay diferencias climatológicas apreciables entre los dos territorios. • Tienen que enfrentar los mismos predadores y con una población similar. <p>La solución del reto es que los corzos del valle tienen que gastar menos energía en obtener la misma cantidad de alimento, lo que les permite tener un exceso que acumulan en forma de grasa.</p>	Grupos pequeños		
<p>La TRE (tasa de retorno energético) (1-2 sesiones)</p> <p>Resolución de problemas</p>	<p>Explicación del concepto de TRE a partir del caso visto en el detonante. Extensión a las fuentes energéticas.</p> <p>Explicación de las implicaciones sociales de usar fuentes energéticas con altas y bajas TRE. Relación entre TRE y complejidad social posible y entre TRE (y energía bruta) y energía neta disponible.</p> <p>Resolución de problemas relacionados con la TRE para que el alumnado comprenda las implicaciones en la energía neta que queda disponible a la sociedad de tener fuentes energéticas con altas y bajas TRE.</p>	Individual Parejas	https://tiempodeactuar.es/blog/la-tasa-de-retorno-energetico-el-lento-declive-de-la-civilizacion-fosil/	Resuelven correctamente los ejercicios planteados
<p>La TRE de distintas fuentes energéticas (1-2 sesiones)</p>	<p>Explicación de que sobre el cálculo de la TRE hay una importante controversia científica. Hay estudios que dan unos valores y otros que dan otros. Entre las causas de esa controversia está que el límite que marcan unos y otros sobre la energía consumida en obtener energía es distinto. En algunos casos se contabiliza solo la de la construcción del aparato y su instalación, en otros la de la</p>		Tabla 8.1 de https://www.ecologistasenaccion.org/	Identifican implicaciones de una transición a energías

¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?

<p>Investigación en grupos cooperativos</p>	<p>infraestructura necesaria, en otros la de la formación del personal técnico, etc.</p> <p>El alumnado realiza una investigación sobre las TRE de distintas fuentes energéticas que dan distintos estudios. Alternativamente, se le pueden proporcionar estos estudios o los datos ya desglosados.</p> <p>Se pide al alumnado que saque conclusiones sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En general, ¿la TRE de las energías renovables es mayor o menor que la de los combustibles fósiles? • ¿Cuáles son las principales fuentes energéticas que usa nuestra sociedad? • ¿Qué implicaciones sociales puede tener un tránsito hacia fuentes energéticas renovables desde fuentes energéticas fósiles? 	<p>Tríos</p>	<p>org/wp-content/uploads/adjuntos/spip/pdf/en-la-espiral-de-la-energia_vol-2.pdf</p>	<p>renovables</p>
<p>Impactos de las fuentes energéticas fósiles y renovables (1-2 sesiones)</p> <p>Investigación en grupos cooperativos</p>	<p>Realizan un trabajo de investigación en el que se reparten distintas fuentes energéticas. El trabajo debe recoger los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRE de la fuente energética. • Descripción de cómo transforman la fuente energética los seres humanos para poder utilizarla incluyendo qué sucede con los residuos (por ejemplo: perforan un pozo, extraen el petróleo, liberan sustancias tóxicas al entorno, refinan el petróleo, emiten CO₂ y sustancias tóxicas, queman la gasolina, emiten más CO₂, abandonan o reciclan parcialmente la maquinaria). La descripción puede ser en forma de esquema o de secuencia de pasos. • Explicación de las energías que operan en cada uno de los pasos de transformación (energía cinética, potencial, eléctrica o calorífica). • Descripción de los impactos ambientales (positivos y negativos) asociados a cada paso de la secuencia anterior (en caso de haberlos). Se pueden señalar sobre el esquema. • Descripción de los impactos sociales (positivos y negativos) de cada paso del proceso (en caso de haberlos). • Conclusiones. 	<p>Cuartetos-quintetos</p>		<p>Explican el ciclo de obtención de energía con sus impactos socioecológicos y las energías implicadas</p>
<p>Una sociedad sostenible y justa (1 sesión)</p> <p>Grupos cooperativos</p>	<p>Se plantea que la transición a energías renovables es inevitable por el carácter finito de las fuentes fósiles, pero también por sus fuertes impactos sociales y ambientales.</p> <p>Se plantea el reto al alumnado de que elija a qué 5 sectores dedicaría el grueso de la energía neta (aunque siempre podría haber un poco de energía para todos). Hay que elegir ya que con una baja TRE no daría para todos. Las opciones son las siguientes (aunque se pueden añadir más):</p> <p>Obtención de energía - Gestión de residuos - Restauración ecosistémica - Alimentación - Minería - Transporte a largas distancias y rápido - Industria - Construcción - Turismo - Finanzas - Educación</p>	<p>Cuartetos-quintetos</p>		<p>Plantean formas de vida digna en un escenario de reducción de la TRE</p>

¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?

	<p>- Sanidad - Servicios sociales</p> <p>En realidad, si hay una reconversión y los sectores usan menos energía, pueden sumarse otros dos. ¿Cuáles se añadirían? ¿Cuáles serían esas medidas?</p> <p>La actividad concluye con un trabajo escrito por parte de cada grupo en el que explican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los criterios que han seguido para elegir los sectores y por qué han elegido esos criterios. • El tipo de medidas que se pondrían en marcha de ahorro energético. Al menos tienen que describir 3 en cada uno de los sectores. 			
<p>Puesta en marcha de medidas en el centro</p> <p>(2 sesiones)</p> <p>Grupos cooperativos</p>	<p>Colectivamente, deciden como aula qué medidas de las que han diseñado de ahorro energético se puedan aplicar en el centro escolar y escogen algunas.</p> <p>Diseñan un plan de cómo implementarlas.</p> <p>Las ponen en funcionamiento dentro de sus posibilidades.</p>	<p>Grupo clase</p> <p>Grupos pequeños en función de las medidas que acuerden</p>		<p>Eligen medidas relevantes de reducción del consumo energético</p> <p>Ponen en marcha medidas de reducción del consumo energético</p>

EVALUACIÓN

Procedimientos o técnicas	Actividad de evaluación	Instrumento
<p>Observación sistemática</p> <p>Intercambios orales</p> <p>Producciones del alumnado</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Coevaluación</p>	<p>Portfolio / archivo digital</p> <p>Exposiciones (individual, seminario,...)</p> <p>Debate</p>	<p>Rúbricas</p>

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

La situación de aprendizaje se puede complementar con las siguientes actividades:

- Visita a alguna central energética y explicación de cómo funciona (central de ciclo combinado, huerto solar, etc.).
- Invitación al centro de alguna persona experta en energía para escuchar la exposición de los trabajos y realizar devoluciones a ellos.

MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Es fundamental para la atención a la diversidad detectar cuanto antes una necesidad de aprendizaje. Para ello, incluiremos momentos de revisión que puedan servir para

¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?

detectar a aquellas personas que no estén incorporando los aprendizajes convenientemente. Suele ser habitual que estas personas acaben realizando la actividad (copiándola, por ejemplo), pero sin comprender del todo lo que están haciendo.

La idea es actuar, tanto la o el docente como entre iguales, inmediatamente después del momento de comprobación de los aprendizajes adquiridos para consolidar dichos aprendizajes y atajar las confusiones que hayan podido surgir a partir de esos momentos de comprobación de la comprensión.

Elabora y comparte los criterios de éxito que permitan logros puntuales a cada persona, de forma que se construya la motivación y la autoeficacia percibida (autoconcepto). Es esencial que el éxito sea vivido como un logro colectivo, lo que garantizará una mejor cooperación en el futuro, y nuevas y mejores oportunidades de aprendizaje colaborativo.

¿Cuánta energía cuesta conseguir energía?