

Guía Didáctica

LA ENERGÍA Y SU IMPACTO AMBIENTAL

Contextualización do recurso

Este recurso é un Obxecto Dixital Educativo (en adiante, ODE) que forma parte do proxecto *Baixo a lupa da ciencia*. A súa secuencia de materiais está deseñada para desenvolver contidos da materia de física e química, en consonancia co novo currículo desenvolvido no Decreto 156/2022, do 15 de setembro, e diríxese principalmente para o nivel de 4º ESO en canto a adecuación aos novos obxectivos, contidos e criterios de avaliación. Non obstante, parte dos seus recursos poden ser empregados en niveis inferiores da ESO.

Este ODE está estruturado en torno ao tema da enerxía e ó análise ambiental das distintas fontes de enerxía. Os contidos preséntanse de maneira teórica e aplicada, con casos de estudo de situacións reais, actividades manipulables e prácticas de laboratorio. Preténdese con este ODE tanto a aprendizaxe de contidos curriculares como a aprendizaxe de destrezas de traballo transversais, tales como a planificación e o traballo en equipo, polo que se propón un proxecto de investigación relacionado co consumo enerxético no fogar.

Obxectivos educativos

O enfoque deste ODE e a súa proposta de actividades teñen por **obxectivos específicos**:

- Fomentar unha aproximación rigorosa á investigación científica ao aplicar as etapas do método científico, desenvolvendo a capacidade de elaborar hipóteses, deseñar e realizar experimentos controlados, e analizar os resultados de maneira crítica.
- Comprender o concepto de enerxía e os seus tipos, coñecendo os principios e características fundamentais que a describen.
- Aplicar o principio de conservación da enerxía mecánica ao cálculo de situacións nas que se manifesta a enerxía cinética e a enerxía potencial.
- Valorar criticamente o impacto ambiental das distintas fontes de enerxía para poder facer eleccións responsables.
- Valorar o papel que os avances científicos teñen no desenvolvemento da sociedade.
- Poñer en relevancia o traballo científico de diferentes figuras históricas como contribución á sociedade.
- Aprender a traballar de xeito autónomo e de xeito colaborativo, empregando as novas tecnoloxías e recursos dixitais.

- Valorar a diversidade persoal e cultural coma unha fonte de riqueza e saber, respectando as diferenzas e rexeitando estereotipos clasistas, racistas, xenófobos ou sexistas.
- Desenvolver habilidades para a comprensión de textos escritos e orais.

Os anteriores obxectivos do ODE están en consonancia co currículo específico da materia de física e química, dado que en particular contribúen de maneira directa aos seguintes cinco **obxectivos xerais da materia**:

OBJ2. Expresar as observacións realizadas polo alumnado en forma de preguntas, formulando hipóteses para explicalas e demostrando estas hipóteses a través da experimentación científica, a indagación e a procura de evidencias, para desenvolver os razoamentos propios do pensamento científico e mellorar as destrezas no uso das metodoloxías científicas.

OBJ3. Manexar con soltura as regras e as normas básicas da física e da química no referente á linguaxe da IUPAC, á linguaxe matemática, ao emprego de unidades de medida correctas, ao uso seguro do laboratorio e á interpretación e produción de datos e información en diferentes formatos e fontes, para recoñecer o carácter universal e transversal da linguaxe científica e a necesidade dunha comunicación fiable na investigación e ciencia entre diferentes países e culturas.

OBJ4. Utilizar de forma crítica, eficiente e segura plataformas dixitais e recursos variados, tanto para o traballo individual coma en equipo, para fomentar a creatividade, o desenvolvemento persoal e a aprendizaxe individual e social, mediante a consulta de información, a creación de materiais e a comunicación efectiva nas diferentes contornas de aprendizaxe.

OBJ5. Utilizar as estratexias propias do traballo colaborativo, potenciando o crecemento entre iguais como base emprendedora dunha comunidade científica crítica, ética e eficiente, para comprender a importancia da ciencia na mellora da sociedade, as aplicacións e repercusións dos avances científicos, a preservación da saúde e a conservación sostible do medio ambiente.

OBJ6. Comprender e valorar a ciencia como unha construción colectiva en continuo cambio e evolución, na que non so participan as persoas dedicadas a ela, senón que tamén require dunha interacción co resto da sociedade, para obter resultados que repercutan no avance tecnolóxico, económico, ambiental e social.

Exposto todo a anterior, vese que en particular este ODE traballa a capacitación do alumnado cara os seguintes **obxectivos xerais da etapa de Educación Secundaria**:

b) Desenvolver e consolidar hábitos de disciplina, estudo e traballo individual e en equipo como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas da aprendizaxe e como medio de desenvolvemento persoal.

c) Valorar e respectar a diferenza de sexos e a igualdade de dereitos e oportunidades entre eles. Rexeitar os estereotipos que supoñan discriminación entre mulleres e homes.

e) Desenvolver destrezas básicas na utilización das fontes de información para, con sentido crítico, adquirir novos coñecementos. Desenvolver as competencias tecnolóxicas básicas e avanzar na reflexión ética sobre o seu funcionamento e a súa utilización.

f) Concibir o coñecemento científico como un saber integrado, que se estrutura en distintas disciplinas, así como coñecer e aplicar os métodos para identificar os problemas nos diversos campos do coñecemento e da experiencia.

g) Desenvolver o espírito emprendedor e a confianza en si mesmos, a participación, o sentido crítico, a iniciativa persoal e a capacidade para aprender a aprender, planificar, tomar decisións e asumir responsabilidades.

Desenvolvemento de competencias

En canto as **competencias clave**, poténcianse da seguinte forma:

- **Competencia en comunicación lingüística**, mediante a lectura e comprensión de textos escritos e verbais (audios e vídeos), e a produción de textos orais, escritos e presentacións.
- **Competencia matemática e competencia en ciencia, tecnoloxía e enxeñaría**, é potenciada de forma inherente polo ODE ao desenvolver contidos académicos propios da materia de física e química.
- **Competencia dixital**, ponse en práctica de maneira activa ao traballar con recursos dixitais variados do ODE de xeito autónomo, promovendo un uso seguro e responsable das novas tecnoloxías e dos contidos dixitais segundo as súas licencias.
- **Competencia persoal, social e de aprender a aprender**, mediante actividades de traballo grupal e colaborativo, que promoven habilidades interpersoais como a comunicación e aprendizaxe entre iguais, así como mediante actividades individuais que desenvolven a propia autonomía, e reflexións sobre a propia aprendizaxe grazas as retroalimentacións e as autoavaliacións.
- **Competencia cidadá**. Promóvese a reflexión e a concienciación ante o consumo enerxético e o uso responsable das fontes de enerxía, para poder tomar decisións informadas.
- **Competencia emprendedora**, é fomentada ao ter o ODE un enfoque importante de traballo autónomo e desenvolvemento dun proxecto en grupos, seguindo unha metodoloxía *flipped classroom*.

Metodoloxía e orientacións didácticas

O eixe troncal deste ODE concíbese como un recurso para traballar seguindo unha **metodoloxía de Aprendizaxe Baseada en Proxectos (ABP)**. Pártese dunha proposta de proxecto sobre un tema específico (neste caso, estudar que fontes de enerxía se empregan nos fogares e que actividades e dispositivos teñen maior consumo enerxético), que o alumnado deberá desenvolver en grupo, con liberdade e autonomía de inicio a fin, tanto no reparto de tarefas iniciais como na presentación dos resultados finais. O alumnado deberá adquirir coñecementos sobre a enerxía e fontes enerxéticas para poder completar o proxecto, explorando as distintas lapelas do ODE. O resto de contidos presentados no ODE tamén gardan relación coa temática “enerxía e impacto ambiental”, polo que manteñen un mesmo nexos de unión común e coherente neste ODE.

Se ben a intención do deseño deste ODE é ser empregado baixo esta metodoloxía ABP, o/a docente pode elixir unha aprendizaxe mais tradicional ou guiada reutilizando a maior parte dos materiais dispoñibles. Outros recursos proporcionados no ODE nas lapelas “**Experimenta**” e “**Un bocado de cultura científica**” son independentes da realización do proxecto, aínda que tamén gardan relación coa temática da enerxía e o impacto ambiental.

A proposta metodolóxica para levar este ODE á aula é unha combinación de explicacións ou orientacións e enfoque *flipped classroom*, mediante o cal o alumnado leva o peso principal da aprendizaxe e vai navegando con autonomía propia na plataforma dixital.

Este ODE fomenta á **aprendizaxe aplicada**, ao ter o alumnado que desenvolver un proxecto de investigación que permite vincular os coñecementos teóricos á vida real. Esta aprendizaxe aplicada contribúe a unha aprendizaxe significativa, para a cal tamén se parte dunha base de coñecemento de cursos anteriores que se mobilizará cunha actividade de coñecementos previos ao inicio do ODE.

Para a **promoción da convivencia**, o ODE pon en práctica a aprendizaxe colaborativa a través do **traballo en grupos**, como no caso do proxecto grupal ou coas propostas de prácticas de laboratorio e tarefas colaborativas. Con isto o alumnado ten que aprender a comunicarse, planificar, repartirse tarefas, asumir responsabilidades e traballar conxuntamente para acadar metas comúns. Ademais, outro aspecto de convivencia que se pretende transmitir neste ODE é a **coeducación** e a **perspectiva de xénero**. Isto foméntase cunha linguaxe inclusiva en toda a redacción, con imaxes que representen tanto figuras recoñecibles como masculinas como recoñecibles como femininas, e exemplos de científicas mulleres, como Eunice Foote, na sección “Un bocado de cultura científica”, para valorar a súa contribución á historia da ciencia.

Respecto a temporalización, o conxunto do proxecto *Baixo a lupa da ciencia* pode ser desenvolvido de xeito secuenciado, sendo así preferible respectar a orde (ODE 1, ODE 2...), para garantir que os conceptos son presentados e anticipados de xeito coherente.

Alternativamente, poden empregarse con flexibilidade materiais contidos nos ODE de xeito salteado ao longo do curso, alternando con outras metodoloxías ou outras unidades didácticas que traballen outros contidos do currículo.

Finalmente, esta é a **estructuración xeral do ODE** que se atopa no lado esquerdo do menú:

► **La energía y su impacto ambiental.** Esta primeira sección é unha presentación ao tema a tratar. Contén un vídeo introdutorio e unha actividade de mobilización de coñecementos previos.

► **Proyecto grupal.** Nesta primeira páxina contextualízase a importancia de tomar conciencia do noso consumo enerxético individual e aparecen as instrucións do proxecto de investigación a través dunha infografía. Tamén se proporciona a rúbrica de autoavaliación e coavaliación do proxecto, para valorar o traballo propio e o dos/as compañeiros/as de equipo, respectivamente.

► **Energía.** Explícase o concepto de enerxía e as súas principais características, as formas de enerxía mais comúns, e as unidades nas que se expresa a enerxía así como as súas equivalencias.

► **Energía cinética y potencial.** Preséntase o principio de conservación da enerxía mecánica, e o principio xeral de conservación da enerxía xunto co concepto de degradación da enerxía en forma de calor. Analízase mais en detalle a enerxía cinética e potencial, así como as súas expresións matemáticas para calculalas, e relaciónanse ambas mediante a enerxía mecánica.

► **Fuentes de energía.** Móstranse os as fontes de enerxía renovables e as non renovables. Diferénciase entre fontes tradicionais e alternativas. Por último, expónse o impacto ambiental que causan estas fontes.

► **Experimenta.** Este é un apartado no que se propón unha actividade experimental e unha actividade virtual cun simulador online externo. Ambas poden ser realizadas como tarefas complementarias ou como prácticas de laboratorio.

► **Un bocado de cultura científica.** Esta sección contén un texto fragmentado en tres partes sobre a científica Eunice Foote, descubridora do efecto invernadoiro. Proponse unha actividade de verdadeiro e falso para avaliar a comprensión do lido.

► **Test final.** Para avaliar a adquisición de coñecementos fundamentais, proporciónase ao final un cuestionario SCORM.

► **Evaluación del recurso.** Contén unha enquisa para docentes e outra para o alumnado.

► **Documentos de referencia.** Inclúese aquí a guía didáctica para o docente, o manual de uso do ODE para o alumnado, unha lista cos recursos multimedia empregados e os seus dereitos de autoría, e o enlace para descargar o arquivo fonte do ODE.

Atención á diversidade

O deseño do ODE segue as pautas DUA (Deseño Universal de Aprendizaxe) e considera varias adaptacións para atender a distintos perfís de alumnado e ás súas posibles necesidades.

Adaptacións segundo as necesidades específicas do alumnado:

- Os textos teóricos veñen acompañados dun botón de “audio” que actúa como lector de texto para escoitar o que está escrito.
- Empréganse botóns de “apoios visuais” (imaxes) para complementar determinados contidos e axudar a comprendelos.
- Proporciónanse imaxes e esquemas para apoiar e ilustrar os conceptos teóricos.
- Emprégase a negriña para resaltar palabras clave nos textos.
- Utilízanse bacadillos ou *tooltips*, que son ventás emerxentes de información adicional que aparecen ao situar o cursor por riba de determinados enlaces, coa finalidade de proporcionar unha axuda ou aclaración.

Adaptacións segundo os estilos de aprendizaxe do alumnado:

- Inclúense explicacións en formato vídeo, con animacións e subtítulos, para visualizar os conceptos teóricos.
- Utilízanse imaxes interactivas, como os carruseis, ou con funcionalidade de ampliación nunha ventá emerxente.
- Actividades interactivas e variadas: xogos educativos de tarxetas, xogos de completar con palabras (oculos, despregables...), cuestionarios de opción múltiple, etc.
- Combínanse actividades individuais con grupais colaborativas para promover a capacidade de traballo en equipo e a aprendizaxe entre iguais.

Adaptacións segundo o ritmo de aprendizaxe do alumnado:

- Proporciónanse botóns de participación, aclaracións e exemplos resoltos.
- As actividades están niveladas por dificultade (indicado mediante estrelliñas).
- Actividades e exercicios autocorrigibles e con retroalimentación instantánea, para que o alumnado poida autorregular a súa aprendizaxe.

Actividades propostas e relación cos contidos do currículo

A continuación detállanse brevemente cada unha das actividades pertencentes a cada sección ou subsección do ODE, e especificáanse os contidos (de 4º ESO) cos cales gardan relación.

Sección “La energía y su impacto ambiental”

► Actividad de movilización de conocimientos previos

Carrusel de tarxetas que conteñen preguntas para abrir o tema e debater en grupo.

Sección “Proyecto grupal”

► Proyecto de investigación

Preséntanse as instrucións nunha infografía do proxecto que o alumnado deberá desenvolver en grupos. Achégase unha rúbrica para a autoavaliación e a coavaliación do proxecto.

Contidos traballados do currículo:

- Traballo experimental e proxectos de investigación: estratexias na resolución de problemas e no tratamento do erro mediante a indagación, a dedución, a procura de evidencias e o razoamento lóxico-matemático, facendo inferencias válidas das observacións e obtendo conclusións que vaian mais alá das condicións experimentais para aplicalas en novos escenarios.
- Estratexias de interpretación e produción de información científica en diferentes formatos a partir de diferentes medios: desenvolvemento do criterio propio baseado no que o pensamento científico aporta á mellora da sociedade para facela mais xusta, equitativa e igualitaria.
- A enerxía no noso mundo: estimación da enerxía consumida na vida cotiá mediante a procura de información contrastada, a experimentación e o razoamento científico, comprendendo a importancia da enerxía na sociedade, a súa produción e o seu uso responsable.

Sección “Energía”

► Actividad: Identifica las formas de energía

Tarxetas que amosan unha imaxe relacionada cunha forma de enerxía. A actividade consiste en intentar adiviñar a que tipo de enerxía corresponde cada imaxe, e comprobalo volteando as tarxetas para ler a información que traen detrás.

► Actividad: Completa con el tipo de energía

Actividade interactiva de completar ocos arrastrando a palabra mais adecuada (tipo de enerxía). Proporciona comprobación das respostas e solución.

► Ejercicio de cálculo: Cambios de unidades

Problema para practicar o cálculo entre distintas unidades de enerxía. Proporcióname solución.

Contidos traballados do currículo:

- A enerxía: proposta e comprobación de hipóteses sobre as distintas formas de enerxía e aplicacións a partir das súas propiedades e do principio de conservación, como base para a experimentación e a resolución de problemas relacionados coa enerxía mecánica en situacións cotiás.

Sección “Energía cinética y potencial”

► Ejercicios de cálculo

Propóñense tres problemas numéricos de aplicación do principio de conservación da enerxía, nivelados por dificultade, nos que calcular magnitudes como a enerxía cinética, enerxía potencial, enerxía mecánica, velocidade ou traballo realizado polo rozamento.

Contidos traballados do currículo:

- A enerxía: proposta e comprobación de hipóteses sobre as distintas formas de enerxía e aplicacións a partir das súas propiedades e do principio de conservación, como base para a experimentación e a resolución de problemas relacionados coa enerxía mecánica en situacións cotiás.

Sección “Fuentes de energía”

► El efecto invernadero

Vídeo interactivo que explica como se produce o efecto invernadoiro. A visualización vaise detendo automaticamente a medida que saltan preguntas de elección de resposta referentes á información que se presenta no vídeo. Contén subtítulos e transcripción.

► ¿Verdadero o falso?

Contén seis afirmacións sobre os contidos vistos neste apartado, que deberán ser marcadas como verdadeiras ou como falsas. Proporciona comprobación da solución e retroalimentación nas falsas.

Contidos traballados do currículo:

- A enerxía: proposta e comprobación de hipóteses sobre as distintas formas de enerxía e aplicacións a partir das súas propiedades e do principio de conservación, como base para a experimentación e a resolución de problemas relacionados coa enerxía mecánica en situacións cotiás.

Sección “Experimenta”

► Propostas de experiencias manipulables e prácticas de laboratorio

Unha proposta de experimentación práctica sobre a simulación do efecto invernadoiro a pequena escala nun frasco, e unha segunda proposta de experiencia cun simulador online externo co cal estimar a pegada de carbono individual a partir do estilo de vida e hábitos de cadaquén.

Contidos traballados do currículo:

- Diversas contornas e recursos de aprendizaxe científico, como os laboratorios ou as contornas virtuais: materiais, substancias e ferramentas tecnolóxicas.
- Traballo experimental e proxectos de investigación: estratexias na resolución de problemas e no tratamento do erro mediante a indagación, a dedución, a procura de evidencias e o razoamento lóxico-matemático, facendo inferencias válidas das observacións e obtendo conclusións que vaian mais alá das condicións experimentais para aplicalas en novos escenarios.

Sección “Un bocado de cultura científica”

► Comprensión de textos. ¿Verdadero o falso?

Lectura de tres textos nos que se pon en valor a contribución dunha figura científica, Eunice Foote, á comprobación do efecto invernadoiro e que pasou desapercibida na historia pola súa condición de muller.

Contidos traballados do currículo:

- Valoración da cultura científica e do papel de científicos e científicas nos principais fitos históricos e actuais da física e da química para o avance e a mellora da sociedade.
- A cultura científica: o papel dos científicos y das científicas nos principais fitos históricos e actuais da física e da química no avance e na mellora da sociedade.

Sección “Test final”

► Prueba final ¿Cuánto has aprendido?

Dez preguntas para valorar os contidos traballados do currículo. Proporcionase o enunciado e catro posibles respostas onde so unha é a correcta. Se a actividade está subida a un LMS (Moodle), permite a comunicación para obter datos de rastrexo e saber se está aprobado ou non.

Avaliación

- **Avaliación inicial** ao comezo do ODE. Emprégase como instrumento de avaliación un cuestionario interactivo de elección múltiple que valorará os coñecementos base do alumnado.
- **Avaliación continua e formativa** ao longo das sesións. O/a docente realizará unha heteroavaliación do alumnado mediante a observación directa do progreso e dificultades. Axudarase de actividades que mostran **retroalimentación** automática ou son **autocorrixibles**, presentando a solución á pregunta ou ao exercicio, para que cada alumno e alumna poda regular a propia aprendizaxe.
Ademais, o alumnado empregará unha **rúbrica para autoavaliar** o traballo propio e o dos/as compañeiros/as durante a execución do proxecto principal.
- **Avaliación final** do alumnado mediante un cuestionario tipo SCORM (recollida de datos).
- Ademais, proporciónanse dúas **enquisas** de avaliación: unha para cumprimentar o alumnado, e outra para que o/a docente faga **autoavaliación do desenvolvemento da proposta educativa e adecuación dos recursos dixitais** ao grupo.