

Guía Didáctica

EL LADO DULCE DE LA QUÍMICA

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 a interpretación do etiquetado nutricional dos produtos alimenticios, poñendo particular atención a compoñentes tales como o azucre e algúns aditivos. Utilizando exemplos deste ámbito, iranse desenvolvendo contidos propios da materia de física e química. Preténdese con isto non so a aprendizaxe de contidos de carácter académico, senón propiciar hábitos saudables de alimentación e de consumo responsable.

Obxectivos educativos

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

- Fomentar o sentido crítico como cidadán/á e consumidor/a ante os produtos que eliximos consumir e ante a súa publicidade ou marketing.
- Promover estilos de vida saudables a partir da comprensión do funcionamento do organismo e a reflexión dos factores que inciden nel, asumindo responsabilidade persoal do coidado do noso corpo.
- Valorar o papel que os avances científicos teñen no desenvolvemento da sociedade, e en particular poñer en relevancia o traballo científico de diferentes figuras femininas como modelos a seguir.
- 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 catro **obxectivos xerais da materia**:

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.

OBJ 5. 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.

OBJ 6. 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**:

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.

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.

k) Coñecer e aceptar o funcionamento do propio corpo e o doutras persoas, respectar as diferenzas, afianzar os hábitos de coidado e saúde corporais e incorporar a educación física e a práctica do deporte para favorecer o desenvolvemento persoal e social. Coñecer e valorar a dimensión humana

da sexualidade en toda a súa diversidade. Valorar criticamente os hábitos sociais relacionados coa saúde, o consumo, o coidado, a empatía e o respecto cara os seres vivos, especialmente os animais, e o medio ambiente, contribuíndo a súa conservación e a súa mellora.

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 e escritos.
- **Competencia plurilingüe**. Se ben é certo que esta é a única competencia non traballada de forma activa neste ODE, de xeito indirecto empréganse recursos materiais que están nunha lingua estranxeira (inglés), como é o caso dalgún vídeo (proporcionanse subtítulos e transcripción).
- **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 o sentido crítico ante decisións de consumo de produtos alimenticios, sendo responsables así do coidado do propio corpo. O ODE tamén contén textos ou materiais orientados a promover a convivencia e o respecto aos demais, apreciando e valorando as diferencias.
- **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*.
- **Competencia en conciencia e expresión culturais**. Esta competencia ponse en valor ao coñecer algúns dos avances científicos descubertos ao longo da historia por científicas e científicos procedentes de contextos culturais moi variados.

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, análise de produtos alimenticios), que o alumnado deberá desenvolver con liberdade e autonomía de inicio a fin, tanto no reparto de tarefas iniciais como na presentación dos resultados finais. Para desenvolver este proxecto, o alumnado deberá adquirir coñecementos sobre o mol, o cálculo e expresión de concentracións, nomenclatura de compostos orgánicos e interpretacións da enerxía, entre outros. Trátase de contidos variados que tradicionalmente forman parte de unidades didácticas diferentes e tipicamente non se desenvolven de forma sucesiva na materia e, sen embargo, no ODE son **integrados de xeito conxunto e coherente**, tendo todos eles un nexo de unión común (o proxecto) e demostrando así que a aprendizaxe non é estanca. Deste xeito, rómpese coa orde e secuenciación tradicional e propónse unha metodoloxía alternativa que intercala contidos para **unha aprendizaxe mais integral**. O alumnado atopará todos os contidos para desenvolver o proxecto baixo a sección “Proxecto grupal” da estrutura do 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. Ademais, os recursos que aparecen fora da estrutura do “Proxecto grupal” (“**Experimenta**”, “**Un bocado de cultura científica**”) son independentes da realización do proxecto, aínda que gardan relación coa súa temática.

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 adquirir coñecementos vinculados a unha proposta real e tanxible da vida cotiá, como é interpretar os envases físicos de produtos alimenticios. Para que esta adquisición constitúa unha aprendizaxe significativa, pártese dunha base de coñecemento de cursos anteriores. Por iso, o ODE propón ao inicio actividades de mobilización de coñecementos previos, e recupera contidos de niveis inferiores, como a masa atómica e masa molecular, para construír o concepto de interconversión entre as unidades mol e gramos.

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. 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, por exemplo, cunha selección de textos na sección de **promoción**

da cultura científica, nos cales salientáse personaxes científicas relevantes, entre elas figuras femininas, pertencentes tamén a diferentes nacionalidades, idades e trasfondos sociais, para afastarse dos estereotipos do que é ser “científico”.

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 **estruturación xeral do ODE** que se atopa no lado esquerdo do menú:

► **El lado dulce de la química.** Esta primeira sección é unha presentación ao tema a tratar. Contén un vídeo introdutorio, unha actividade de reflexión e debate, e unha actividade de coñecementos previos.

► **Proyecto grupal.** Nesta primeira páxina aparecen as instrucións do traballo a elaborar. Contén as seguintes subseccións dentro deste nodo, que desenvolven os contidos mais académicos:

► **El mol**

► **Concentración**

► **Química orgánica**

► **Energía**

► **Experimenta.** Este é un apartado de traballo no laboratorio, que contén suxestións de prácticas dinámicas e curiosas relacionadas cos contidos tratados no ODE.

► **Un bocado de cultura científica.** Nesta sección ponse en valor as contribucións históricas de distintos científicos e científicas, cuxas aportacións gardan relación do tema central do ODE.

► **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 emparellar, ordenar, unir; vídeos con preguntas emerxentes; 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 axuda, de aclaracións, de exemplos resoltos e de retroalimentación inmediata.
- As actividades están niveladas por dificultade (indicado mediante estrelliñas) e tamén indícase nelas unha duración estimada para a súa realización.
- Plantéxanse actividades de reforzo e de ampliación para atender a diferentes niveis dentro do grupo.
- Actividades e exercicios autocorrixibles 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 especificanse os contidos (de 4º ESO) cos cales gardan relación.

Sección “El lado dulce de la química”

► Competencia comunicativa: reflexión crítica

Actividade para abrir o ODE: Lectura individual dun texto no que se pon de manifesto a importancia de analizar a composición nutricional dos produtos alimenticios que compramos, en particular en canto a presenza de azucres ou aditivos. Posterior debate e posta en común co grupo.

► Actividad de movilización de conocimientos previos

Preguntas de resposta múltiple. So unha resposta é correcta. Tamén dispoñible en versión Kahoot aquí:

<https://create.kahoot.it/share/conocimientos-previos-el-lado-dulce-de-la-quimica/c415dbb5-bb85-47e5-9ff0-a2cff61450bd>

Sección “Proyecto grupal”

► Lee la etiqueta

Preséntanse as instrucións para levar a cabo un proxecto en grupos, así como as partes que debe conter.

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.
- Sistemas materiais: resolución de problemas e outras situacións de aprendizaxe diversas sobre disolucións e gases, entre outros sistemas materiais significativos.
- Cuantificación da cantidade de materia: cálculo do número de moles de sistemas materiais de diferente natureza, manexando con soltura as diferentes formas de medida e expresión desta no entorno científico.
- Introducción á nomenclatura orgánica: denominación de compostos orgánicos monofuncionais a partir das normas da IUPAC como base para entender a gran variedade de compostos do entorno baseados no carbono.

Subsección “El mol” – Esta subsección contén materiais de ampliación, propostas de participación activa e exemplos resoltos.

► Reflexiona sobre lo que comemos

Análise de fotografías de etiquetas de produtos con axuda dunha lupa interactiva. Proporcióname retroalimentación.

► Ahora calcula tú

Exercicio de cálculo numérico para a conversión de moles a gramos mediante a masa molecular. Proporcionase a solución desenvolvida.

► **Caso práctico: analiza las etiquetas**

Exercicio de análise da composición de etiquetas reais de alimentos: cálculo numérico dos gramos, moles e moléculas de sacarosa en cada produto.

► **Ejercicio de refuerzo**

Exercicio para reforzar os cálculos numéricos de conversión de unidades químicas. Proporcionase a solución numérica na retroalimentación para poder autocorrixirse.

Contidos traballados do currículo:

- Cuantificación da cantidade de materia: cálculo do número de moles de sistemas materiais de diferente natureza, manexando con soltura as diferentes formas de medida e expresión desta no entorno científico.
- A linguaxe científica: manexo adecuado de distintos sistemas de unidades e dos seus símbolos. Ferramentas matemáticas adecuadas en diferentes escenarios científicos e de aprendizaxe.

Subsección “Concentración”

► **Recuerda...**

Preguntas para a posta en común con todo o grupo coa finalidade de repasar os conceptos de disolución, disolvente e soluto.

► **Un repaso rápido**

Actividade que contén: i) unha tarefa interactiva de arrastrar palabras para emparellar conceptos; ii) unha pregunta de reflexión; iii) dúas preguntas de cálculos numéricos relacionados coa concentración.

► **Repaso visual**

Exemplo interactivo de tarxetas que se voltean ao pinchar nelas, para apoiar visualmente os conceptos de disolución diluída, concentrada e saturada.

► **¿Cuánto has aprendido? Lista desordenada**

Actividade interactiva na que se deben ordenar os pasos para preparar unha disolución no laboratorio. Proporcionase retroalimentación.

► **El eterno dilema...¡elige una!**

Móstranse dous produtos alimenticios coñecidos e pregúntase por unha característica deles. A resposta elíxese de entre dúas, en base a un cálculo numérico previo. Proporcionase retroalimentación.

Contidos traballados do currículo:

- Sistemas materiais: resolución de problemas e outras situacións de aprendizaxe diversas sobre disolucións e gases, entre outros sistemas materiais significativos.

Subsección “Química orgánica”

► **Hidrocarburos: une fórmula con nombre**

Actividade interactiva na que se arrastran nomes de compostos de carbono para unilos coa súa fórmula.

► **Grupos funcionales: une fórmula con nombre**

Actividade interactiva na que se arrastran nomes de compostos de carbono para unilos coa súa fórmula.

► **Refuerzo: ¿Reconoces estos grupos funcionales?**

Actividade interactiva de tarxetas que se voltean ao pinchar nelas. Trátase dun xogo de memoria de emparellar nomes de grupos funcionais coas súas representacións simbólicas.

Contidos traballados do currículo:

- Introducción á nomenclatura orgánica: denominación de compostos orgánicos monofuncionais a partir das normas da IUPAC como base para entender a gran variedade de compostos do entorno baseados no carbono.

Subsección “Energía”

► Preguntas sobre el vídeo

Visualización dun vídeo Ted-Ed sobre as calorías e posterior actividade de preguntas de resposta múltiple

► Actividad de conocimientos previos

Actividade interactiva de tarxetas que se voltean ao pinchar nelas. Trátase dun xogo de memoria de emparellar imaxes e nomes dos conceptos. Proporcionase retroalimentación.

► Caso práctico: la energía durante la digestión

Actividade de reflexión e aplicación do concepto e características da enerxía a un caso cotián como é a dixestión no corpo humano.

► Actividad: aporte energético en julios y en calorías. **Contrasinal da actividade:** “joule”

Exercicio de cálculo numérico de calorías e julios a partir de datos en táboas.

Contidos traballados do currículo:

- 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.
- A linguaxe científica manexo adecuado de distintos sistemas de unidades e dos seus símbolos. Ferramentas matemáticas adecuadas en diferentes escenarios científicos e de aprendizaxe.

Sección “Experimenta”

► Propostas de prácticas de laboratorio

Cinco propostas experimentais relacionadas cos contidos do ODE, pensadas para ser desenvolvidas como prácticas de laboratorio ou como pequenos proxectos de investigación.

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 máis alá das condicións experimentais para aplicalas en novos escenarios.
- Diversas contornas e recursos de aprendizaxe científico, como os laboratorios ou as contornas virtuais: materiais, substancias e ferramentas tecnolóxicas.
- Normas de uso de cada espazo, asegurando e protexendo así a saúde propia e comunitaria, a seguridade nas redes e o respecto cara o medio ambiente.

Sección “Un bocado de cultura científica”

► ¿Verdadero o falso?

Actividade de comprensión lectora a partir da información dada en cinco textos sobre algúns científicos e científicas e as súas aportacións. Proporcionase retroalimentación.

► **Mapa: grandes hallazgos científicos**

Mapa mundial interactivo onde situar a procedencia dos científicos/as que fixeron algúns dos descubrimentos vistos nos textos biográficos. Proporcionase retroalimentación.

► **Ejercicio de reflexión individual y puesta en común**

Plantéxanse preguntas variadas para fomentar a comprensión lectora, a reflexión mais alá do lido, e o coñecemento de información cotiá útil, como por exemplo o emprego dos antibióticos.

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?**

Seis preguntas para valorar os contidos traballados do currículo, tanto teóricos como de cálculo. Proporcionase o enunciado e catro posibles respostas (so unha é 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 (facilítase tamén un duplicado en formato Kahoot no apartado de actividades) 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.