

Enseñanza de las ciencias y enseñanza para la vida

Agustín Gil Martín, M.^a Elvira González Aguado

La finalidad de la enseñanza científica en la etapa obligatoria es lograr un alumnado alfabetizado en ciencias y competente. Un pilar básico de esta educación es la selección de unos contenidos útiles y funcionales, así como de situaciones cercanas a la experiencia de los jóvenes donde poder trabajarlos; pero, sobre todo, es fundamental el diseño de actividades adecuadas que el profesorado ha de proponer al alumnado para que este sea sujeto activo de su propio aprendizaje.

▣ **PALABRAS CLAVE:** enseñanza de las ciencias, competencias básicas, aprendizaje significativo, funcionalidad de los contenidos, secuencia didáctica, actividades de enseñanza-aprendizaje.



La sociedad del siglo XXI demanda personas capaces de desenvolverse en contextos cambiantes y de dar una respuesta ajustada a los problemas de acuerdo con la situación y el contexto en que surgen. Estos cambios en la sociedad actual generan nuevas necesidades educativas.

El sistema educativo español actual, siguiendo las recomendaciones del Parlamento europeo, ha respondido con la incorporación de las competencias básicas en el currículo, siendo este el elemento más significativo en su actualización. Todo el período de la educación obligatoria está presidido por la adquisición de competencias básicas como base del aprendizaje permanente.

El desarrollo de las competencias demanda la integración de todos los saberes disponibles para hacer frente a situaciones problemáticas de la vida. Las competencias se desarrollan en

La finalidad de la enseñanza de ciencias es una alfabetización científica del alumnado

y por la resolución de tareas definidas por el currículo en un contexto muy concreto: el escolar. La incorporación de las competencias básicas en los diseños curriculares no solo implica un cambio de formato, sino que impregna todos los elementos del currículo y supone un factor de mejora.

La finalidad de la enseñanza de ciencias en toda la educación obligatoria es una alfabetización científica del alumnado que permita desarrollar una comprensión de la naturaleza de la ciencia y de la práctica científica, así como una conciencia de sus complejas relaciones con la tecnología y la sociedad; asimismo ha de ayudar a tomar decisiones personales y a participar crítica y responsablemente en la resolución de problemas locales y globales. Huyendo del dogmatismo y de la mera transmisión, el alumnado debe aprender no solo ciencia --sus productos--, sino también acerca de la ciencia, viendo a esta como un producto cultural humano; al mismo tiempo que a hacer ciencia, utilizando los saberes científicos y tecnológicos en la vida diaria, con el fin de mejorar el propio conocimiento y las condiciones de vida, además de resolver problemas habituales y realizar pequeñas investigaciones.

A la hora de desarrollar las competencias interesan, sobre todo, aquellas cuestiones en las que el conocimiento científico puede apoyar al alumnado en los procesos de toma de decisiones en que se va a ver involucrado en el momento actual o en el futuro.

Utilidad/funcionalidad de los contenidos del área

¿Cómo podemos mostrar la utilidad/funcionalidad de los contenidos del área para resolver problemas de la vida? Un contenido es funcional cuando:

- > Tiene aplicabilidad en situaciones actuales o futuras que puedan presentarse a los alumnos y a las alumnas (contextos de vida real).
- > Propicia una respuesta satisfactoria a la pregunta de para qué sirve.
- > Favorece la comprensión de otros contenidos.

La utilidad/funcionalidad de los contenidos es uno de los principios de la educación de ciencias en toda la etapa obligatoria, dada la finalidad de lograr un alumnado alfabetizado científicamente y competente. Este reto exige el empleo de una metodología didáctica adecuada. Así y todo, los conteni-

dos que se plantean, tanto en conocimiento del medio en primaria (el entorno y su conservación; la diversidad de los seres vivos; la salud y el desarrollo personal; la materia y la energía; los objetos, las máquinas y las tecnologías...) como en ciencias de la naturaleza en secundaria (la Tierra en el universo, la materia y sus propiedades, los seres vivos y su diversidad, la energía y los cambios, estructura y función de los seres vivos; el ser humano y la salud; el ser humano y el medio, los movimientos y sus causas, las reacciones químicas y su importancia, la permanencia y evolución de la vida, la permanencia y evolución de los ecosistemas...), deben trabajarse procurando destacar su valor de uso, abordándolos desde contextos que favorezcan la relación de la ciencia con la tecnología y la sociedad, e intentando que el alumnado sea el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A su vez, se ha de procurar que los jóvenes tomen conciencia de las relaciones entre los conocimientos científicos y la resolución de ciertos problemas que se han planteado y se siguen planteando a los seres humanos.

Así, por ejemplo, el estudio del cuerpo humano, de su estructura y

Los contenidos que se plantean, tanto en conocimiento del medio en primaria como en ciencias de la naturaleza en secundaria, deben trabajarse procurando destacar su valor de uso, abordándolos desde contextos que favorezcan la relación de la ciencia con la tecnología y la sociedad

funcionamiento debe tener por finalidad principal contribuir al mejor conocimiento de uno mismo y al desarrollo de hábitos saludables, tanto personales como sociales, no solo a la adquisición de meros conocimientos de anatomía y fisiología.

En definitiva, se trata de que los contenidos sean útiles para responder a las necesidades y preocupaciones de la ciudadanía, como son los referidos al bienestar y la seguridad, el equilibrio natural y sostenible del medio, el avance tecnológico, etc. De esta manera, los contenidos científicos contribuyen al pleno desarrollo de la persona en su triple condición inseparable de sujeto individual, miembro de la sociedad y de la naturaleza (Currículum Vasco) (AA.VV., 2006).

Situaciones relevantes para el estudio de los contenidos de ciencias

¿Qué situaciones de la realidad cercana a la experiencia del alumnado se responden desde el área y favorecen las competencias específicas de la disciplina? Algunas de las situaciones relevantes que pueden ser útiles para contextualizar el estudio de los contenidos de ciencias son:

- > Aquellas que favorecen la *promoción de la salud* e inciden en el desarrollo de una cultura para la prevención de enfermedades, accidentes y adicciones.
- > Las que inciden en la *conservación del medioambiente*; el reconocimiento de que los recursos naturales son esenciales para la vida, el bienestar y el progreso de la huma-

Algunas de las situaciones relevantes útiles para contextualizar el estudio de los contenidos de ciencias son: la promoción de la salud, la conservación del medioambiente, las interacciones con el medio, el conocimiento de los materiales y la relación ciencia-tecnología-sociedad-ambiente

nidad; la consideración del medioambiente como un patrimonio del ser humano y su conservación como una necesidad y un deber de todos; el desarrollo sostenible.

- > Aquellas que favorecen el análisis de las *interacciones con el medio* físico, como el movimiento de los objetos del entorno, el funcionamiento de los órganos de los sentidos, los usos y las aplicaciones de los fenómenos luminosos y electromagnéticos, las relaciones entre procesos físicos y fenómenos naturales que puedan afectar a los seres vivos, las diversas manifestaciones de la energía y sus usos en nuestra vida cotidiana.
- > Las que favorecen el *conocimiento de los materiales* de origen natural o derivados de procesos de producción y que son de consumo común, los efectos del uso y el abuso de diversos materiales en el medioambiente, las características y efectos de algunas sustancias que el ser humano consume con distintos fines (alimentación, atención a enfermedades, funcionamiento de aparatos, etc.).
- > Las que tratan la *relación ciencia-tecnología-sociedad-ambiente*, el papel de la tecnología de base científica en la satisfacción de las necesidades y los deseos de los seres humanos, el progreso cientí-

fico-tecnológico y el control de sus implicaciones sociales y ambientales (estudio de costes y beneficios, concepto de riesgo y gestión del riesgo, especialmente las referidas a las modernas tecnologías biológicas, materiales, vacunas, ordenadores personales, etc.).

Estas situaciones se presentan en marcos concretos, a los que llamamos contextos. Un referente son los que utiliza PISA (OCDE, 2006), en los que se da preferencia a los contextos cotidianos de la vida real antes que a los académicos. Según la gradación en el tiempo (edad del alumnado), los contextos son la persona, la sociedad, el mundo. Así, tiene en cuenta tres tipos de situaciones:

- > De interés personal, que afectan a la persona, a sus amigos o familiares.
- > De interés social, que tienen que ver con la comunidad en la que se vive.
- > De interés global, por afectar al mundo entero.

Por ejemplo, dentro del contexto de la nutrición y la salud pueden plantearse cuestiones como:

- > Desde una perspectiva personal, la elección de la dieta más adecuada en función de las actividades que se realizan.
- > Desde una perspectiva social, el control sobre los alimentos como,

por ejemplo, los procesos de esterilización de la leche.

- > Desde una perspectiva global, el cultivo y uso de alimentos transgénicos, sus ventajas e inconvenientes.

Actividades que debemos plantear

¿Qué actividades de enseñanza y aprendizaje debemos plantear para que los contenidos específicos de la materia sean considerados útiles y funcionales por el alumnado? Siendo necesario relacionar los conocimientos científicos con problemas o preguntas que posean un significado para el alumnado, el papel del profesorado consiste en proponerle, en todo el proceso, tareas que le permitan la construcción de su propio aprendizaje mediante la ejecución de actividades.

La forma de articular y encadenar en el tiempo dichas actividades da lugar a lo que denominamos secuencia didáctica, que es la unidad mínima de instrucción con sentido. A lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje pueden existir diferentes tipos de secuencias didácticas según la metodología que se va a emplear; en cualquier caso, si queremos desarro-

El papel del profesorado consiste en proponer al alumnado tareas que le permitan la construcción de su propio aprendizaje mediante la ejecución de actividades



APQJUA

llar las competencias específicas de las ciencias, las secuencias didácticas deben:

- > Constituir e identificarse como una unidad de trabajo en el aula.
- > Plantear situaciones o problemas relacionados con la vida real.
- > Reflejar los distintos contextos propios de la vida del alumnado.
- > Tener un objetivo claro de aprendizaje.
- > Incluir la evaluación como parte fundamental del proceso.
- > Facilitar la utilización de lo aprendido en nuevas situaciones.

En el cuadro 1 de la página siguiente se recogen dichas características. Se señalan tres momentos o fases de la secuencia de actividades en el aula: planificación, realización y aplicación. En cada una de estas fases se realizan diferentes actividades.

El tipo y orden de las actividades viene condicionado por la metodología empleada, pero, en cualquier caso, se parte de una fase inicial o de planificación en la que **es importante empezar la secuencia de actividades desde aquellos aspectos que pueden resultar más cercanos o atractivos para el alumnado, en lugar de pensar exclusivamente en la lógica de las disciplinas o de los libros de texto.**

Así, los hechos elegidos se presentan como problemas, preguntas o desafíos porque interpelan al alumnado sobre el funcionamiento del mundo, poniéndolos en la situación de buscar respuestas y elaborar explicaciones. Estos desafíos se inscriben en una primera etapa de contextualización, sensibilización y problematización científica (formulación del proyecto, planteamiento de objetivos, selección de la actuación

Fase inicial o de planificación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecimiento, compartido con el alumnado, de los objetivos de la unidad. ➤ Planteamiento de un problema o situación de la realidad. ➤ Elaboración de un esquema de actuación para dar respuesta al problema planteado. 	
Fase de desarrollo o realización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Puesta en práctica de las actividades correspondientes al esquema de actuación planteado. ➤ Pequeñas investigaciones acerca del problema planteado. ➤ Aplicar lo aprendido a situaciones reales y distintas, tantas veces como sea necesario. ➤ Incorporación de nueva información. 	
Fase de acabado o de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realización de síntesis y actividades de integración. ➤ Comprobación de lo aprendido (autoevaluación y evaluación final). ➤ Refuerzo o profundización de lo aprendido. 	

EVALUACIÓN

Cuadro 1. Fases de la secuencia didáctica

necesaria) y son el punto de partida para iniciar un trabajo sistemático de los núcleos de aprendizajes prioritarios.

Para conseguir responder a dichos desafíos, se habrán de planificar actividades de desarrollo o realización a partir de las cuales los alumnos y las alumnas puedan «pensar» y «hacer» ciencia: hacer conjeturas o hipótesis, plantear experimentos, pensarlos, ponerlos a prueba y hablar sobre ellos, es decir, «comunicar» ciencia. Es importante que el alumnado pueda elaborar explicaciones que le permitan relacionar diferentes aspectos de sus observaciones, sus experiencias y sus análisis, así como la información disponible, para que estén en condiciones de organizar sus ideas y hallar regularidades y diferencias, para poder transferir el conocimiento a nuevas situaciones.

Por último, deberá haber actividades finales o de aplicación y comunicación de lo aprendido en las que se llegue a conclusiones, se analice y comparta el trabajo realizado, a la vez que se constate lo aprendido. **La evaluación final del aprendizaje exige poner al alumnado en una nueva situación problemática en la que este sea capaz de incorporar de**

forma integrada todos los contenidos adquiridos. Ello exige la realización de actividades de integración (Roegiers, 2010), que pueden proponerse ya desde el comienzo de la secuencia (metodologías inductivas) o bien a su término (metodologías deductivas).

Esta forma de plantear la actividad didáctica incide en integrar los diferentes contenidos de aprendizaje, organizándolos de manera coherente en aras de un aprendizaje global y activo, más allá de la excesiva fragmentación que presentan muchos materiales, proporcionando a dichos contenidos un sentido, una funcionalidad, al impulsar el aprender a hacer haciendo.

Como ejemplos, podemos ver las secuencias elaboradas por las asesorías de área del Berritzegune Central del Departamento de Educación de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Gobierno Vasco, 2009). ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AA.VV. (2006): *Curriculum Vasco para el período de la escolaridad obligatoria* [en línea]. Vitoria. Euskal Herriko Ikastolen Konfederazioa. Disponible en: <www.euskalcurriculum.com>.

OCDE (2006): *PISA 2006. Marco de la*

evaluación: Conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura. Madrid. Santillana Educación. Disponible en: <www.oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf>.

ROEGIERS, X. (2010): *Una pedagogía de la integración.* México. Fondo de Cultura Económica.

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN (2009): *Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud. Orientaciones* [en línea]. <www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/es_5495/adjuntos/orientaciones_mat_ayuda/ZDBH01C.pdf>.

HEMOS HABLADO DE:

- Competencia en el conocimiento e interacción con el medio.
- Funcionalidad.
- Aprendizaje significativo.
- Formación y didáctica.

AUTORÍA

Agustín Gil Martín

Ex asesor de ciencias

agil@ikastola.net

M.ª Elvira González Aguado

Berritzegune Central. Departamento de Educación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Bilbao
elvira@berritzeguneak.net

Este artículo fue solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en agosto de 2011 y aceptado en diciembre de 2011 para su publicación.