

ESTUDIO DE LA LUZ CON UN ABP SOBRE MASCARILLAS

Jesús R. Girón Gambero

Teresa Lupión Cobos

Resumen

Se recoge el diseño y la aplicación de una propuesta de enseñanza para el estudio de las ondas luminosas en secundaria, con un proyecto que selecciona como situación de interés para el alumnado sobre su entorno cercano, la reutilización de mascarillas. Con orientación de aprendizaje basado en problemas, se estructuran tareas con prácticas científicas de indagación, modelización y argumentación en las distintas fases del proceso de E/A y se propone una rúbrica de evaluación que integra instrumentos y capacidades a valorar.

Palabras clave: Luz, ABP, pensamiento crítico, diseño, competencia científica.

Abstract

The design and application of teaching proposals for the study of waves in secondary school is collected, with a project that selects the reuse of masks as a situation of interest for students about their close environment. With a problem-based learning orientation, tasks are structured with scientific practices of inquiry, modeling and argumentation in the different phases of teaching/learning process, and an evaluation rubric is proposed that integrates instruments and capacities to be evaluated.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la motivación del alumnado hacia el aprendizaje se ha convertido en un tema de elevada importancia en la educación, siendo una de las causas que provoca elevados niveles de abandono y fracaso escolar, así como una falta de vocación por ejercer como científicas/os o trabajar en ámbitos relacionados con la Ciencia y la Tecnología (Vázquez-Alonso y Manassero-Mas, 2009). En este escenario es importante tener en consideración la correlación establecida entre la visión de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, con participación de aspectos diversos como: los enfoques a abordar, contenidos a tratar, los modelos docentes considerados o las metodologías a desarrollar en el aula (Autores, 2014; Develaki, 2008), que evidencian la progresión de visiones que transitan desde perspectivas más tradicionales, centradas en la enseñanza por transmisión de conocimientos, hacia otras emergentes.

Con estas claves, coincidimos en contemplar experiencias innovadoras que participan de una visión activa en las intervenciones docentes, en el tratamiento de la puesta en práctica metodológica, con situaciones en las que el ABP, ha comenzado a emerger en las aulas de educación obligatoria como alternativa a métodos más tradicionales de enseñanza ya que proporciona una forma de trabajo activa e inclusiva en el alumnado, con propuestas recientes como las de Domènech-Casal (2019). Contemplando estas consideraciones, hemos realizado el siguiente trabajo, que recoge el diseño y la puesta en práctica de una propuesta de enseñanza elaborada para el estudio de las ondas en el aula de ciencias, mediante un proyecto que selecciona una situación de interés para el alumnado, relacionada con su entorno cercano, como es la que representa la reutilización de mascarillas, como medida de protección ante contagios por la problemática de salud frente al COVID-19.

2. Objetivos

Los objetivos de este trabajo son:

1. Presentar una estructura de trabajo reproducible para el diseño de un proyecto contextualizado a situaciones de interés en la vida cotidiana, conectando tareas y procedimiento de evaluación con las capacidades a promover en el alumnado.
2. Describir una ejemplificación de su diseño y puesta en práctica, concretada en propuesta de enseñanza orientada al estudio de las ondas en la ESO e indicar la puesta en práctica.

3. Diseño y estructura

Nuestro diseño de ABP, para la enseñanza de las ondas, se sustenta en una secuencia estructurada que contempla la utilización de un contexto cercano al alumnado, el desarrollo de competencias y el enfoque de indagación (Domènech-Casal, 2019), en forma de tareas para cuyo diseño, desarrollo y difusión, se siguieron las etapas que se describen a continuación (fig.1):

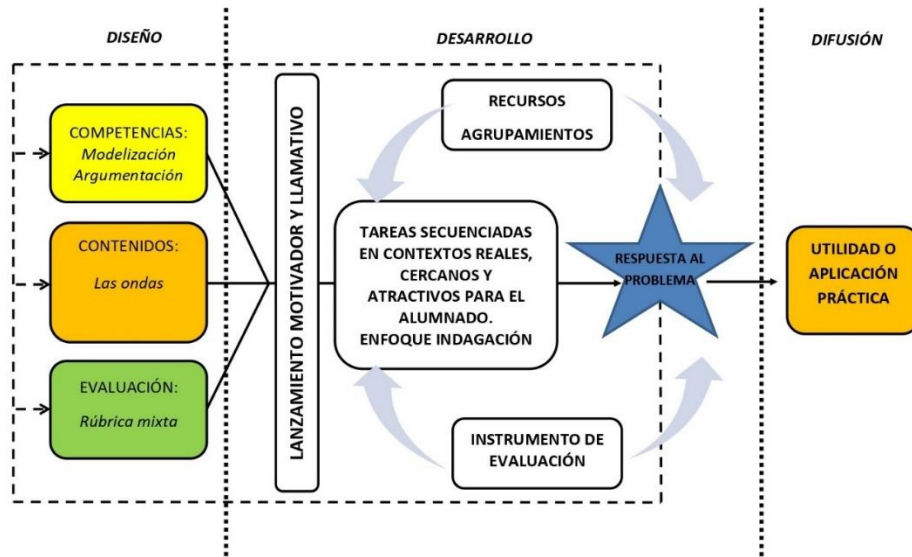


Figura 1. Secuencia didáctica seguida para el diseño de la propuesta

a) En el punto de partida del diseño se determina cuál será el problema o la pregunta que el estudiante debe resolver (tabla 1).

b) Se revisan y toman los elementos del currículo más adecuados para la resolución del problema, analizándose su ubicación curricular, conocimientos claves y posibles dificultades asociadas a la progresión de su aprendizaje. En concreto, en el proyecto de este trabajo, los contenidos principales han sido en torno a las ondas, para que la enseñanza se produzca de forma global. Integradas con los contenidos e insertas en las tareas, se trabajaron distintos aspectos de las competencias científicas: Identificación de pruebas (argumentación) en fuentes de información, construcción de modelos (modelización) y extracción y utilización de pruebas para la toma de decisiones (indagación).

c) Se determinan los aspectos de la propuesta de enseñanza que van a ser evaluados y qué instrumentos servirán para la toma de evidencias. Para realizar una evaluación funcional y dinámica, se ha diseñado una rúbrica mixta que aglutina tres instrumentos de evaluación que permiten hacer un seguimiento del proyecto (figura 3).

d) La transposición didáctica del problema abordado. Se estructuró en tres partes: El lanzamiento, que ha de ser llamativo y motivador para el alumnado. El desarrollo, consistente en una serie de tareas que de forma globalizada y conectadas entre sí conducen a la solución del problema. Y, por último, la difusión, donde los alumnos comparten la solución al problema o respuesta a la pregunta planteada en su entorno inmediato.

4. Descripción de las tareas y de la puesta en práctica

El proyecto titulado “¿Se pueden reutilizar las mascarillas?” fue diseñado para la materia de FQ de 2º ESO y aplicado con un grupo de 26 estudiantes del IES Isaac Albéniz (Málaga; curso 2020-21). En el mismo, a través del estudio de la problemática de la reutilización de mascarillas, en plena pandemia del COVID-19, se aborda la enseñanza de las ondas luminosas. Para ello, se contempla un conocimiento científico que incide, además de en conceptos y procedimientos, en actitudes y comportamientos ciudadanos.

En la tabla 1 se recogen aspectos claves para su diseño y puesta en práctica, contemplados desde los enfoques del ABP (lanzamiento, producto final, difusión) y la selección de prácticas científicas en los contextos cercanos y de interés del proyecto, dirigido a promover un aprendizaje competencial (elementos curriculares, problema abordado, principales dificultades para su aprendizaje, tareas propuestas asociadas a prácticas científicas de argumentación, modelización, e indagación desde las que promover competencias científicas en el alumnado, asociadas a los procesos de construcción del conocimiento que implican.

Tabla 1. Proyecto según el esquema de trabajo propuesto, para la enseñanza de las ondas luminosas

<i>Título del proyecto</i>	¿Se pueden reutilizar las mascarillas?
Objetivo	Conocer las ondas luminosas Entender el mecanismo de acción biocida de la luz UV-C
El problema	La reutilización de las mascarillas
Lanzamiento	Debate sobre los tiempos de uso y coste de mascarillas
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - El espectro electromagnético. - Parámetros de las ondas: Concreción en la luz. - Interacción de la luz con la materia: Los colores - Propiedades biocidas de la luz UV-C
Principales dificultades de aprendizaje mostradas	<ul style="list-style-type: none"> - El color lo adjudican como característica de los objetos, no estableciendo relación alguna con la luz - Atribución a la luz del resultado del color, pero de forma errónea (absorbe el color) - Confusión entre los parámetros longitud de onda y frecuencia; entre longitud de onda e intensidad - Hablar de intensidad en términos de fuerza - La luz tiene efecto biocida por acción del calor, no por su frecuencia

TAREAS SOBRE	Argumentación	Análisis de las pruebas aportadas por un supuesto farmacéutico que propone un protocolo de reutilización de mascarillas. (Fuente: redes sociales)
	Modelización	Construcción del modelo de la interacción de las ondas de luz UV-C con los microorganismos
	Indagación	Toma de muestras de microorganismos presentes en las mascarillas antes y después de aplicar el proceso físico de esterilización con luz UV-C utilizando una caja esterilizadora comercial
Otras competencias tratadas	Matemática: Organización de datos en tablas. Elaboración de gráficas. Social y cívica: Trabajo cooperativo y presentación en grupo de resultados.	
Producto final	Vídeo-comunicación virtual utilizando un póster o presentación con conclusiones basadas en las evidencias científicas sobre el crecimiento microbiano antes y después de la aplicación de la luz UV-C	
Difusión	Feria de la ciencia provincial	

Tal y como muestra la Tabla 1, las dificultades de aprendizaje detectadas se abordan con tareas competenciales. Así las relativas a la comprensión de la naturaleza de la luz y la existencia de diferentes radiaciones en el espectro electromagnético y la visualización de colores, se trata mediante tareas de modelización. La propiedad biocida de la luz UV-C, se investiga a partir de la práctica indagativa que permite construir conocimiento sobre su comportamiento con los datos que el alumnado recoge en el desarrollo del proyecto.

La Figura 2, muestra imágenes de la puesta en práctica del alumnado comprobando la eficacia de un posible método de reesterilización de las mascarillas con el uso de luz UV-C.

C.

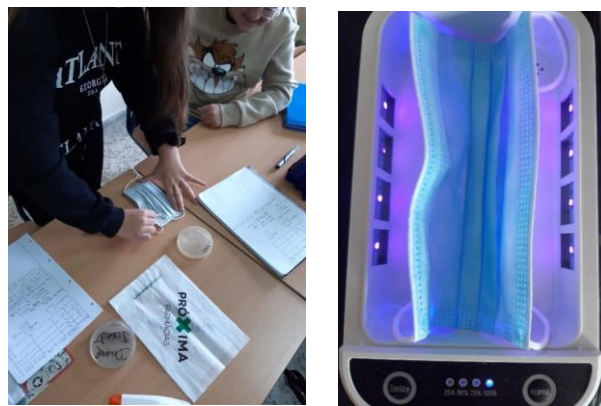


Figura 2. Alumnas tomando muestras de sus mascarillas e introducción en la caja de luz UV-C

Para ello, toman muestras microbiológicas y las incuban en una estufa, antes y después de introducirlas en una caja comercial de luz UV-C. La comparativa de la carga microbiana les permite discernir si el aparato utilizado es válido para la reesterilización del material y, por tanto, apropiado para poder reutilizar sus mascarillas.

5. Sistema de evaluación

Con la finalidad de disponer de un procedimiento funcional y operativo para realizar la evaluación, se diseñó una rúbrica mixta (Figura 3) donde se agruparon tres instrumentos de registro de resultados de aprendizaje del alumnado. En su diseño, las capacidades desarrolladas por el alumnado asociadas a cada uno de los instrumentos, se recogen de forma no secuenciada sino diferenciada, reflejándose las acciones promovidas como aspectos evaluables, separados y concretos.

Instrumento de evaluación	Capacidades asociadas al nivel de “Excelente” 4
Observación sistemática en el aula	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza todas las pruebas correctamente (orden, seguridad en laboratorio). Se ajusta a tiempos. 2. Asocia los conceptos científicos a las pruebas realizadas. 3. Comprende el sentido del procedimiento experimental
Póster o presentación científica divulgativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presenta un póster/presentación con todos los ítems pedidos 2. Extrae conclusiones. 3. Registra datos experimentales en tablas y gráficas.
Exposición ante compañeros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expone sus conclusiones de forma argumentada 2. Expone la experiencia de forma globalizada. 3. Trabaja en equipo con los compañeros

Figura 3. Rúbrica de evaluación

Como puede apreciarse, la rúbrica atiende a aspectos que se había desarrollado o evidenciado. En este sentido, se presenta el nivel 4 “excelente”, correspondiente a la máxima puntuación. La rúbrica continuaba para cada ítem su puntuación hasta 0, de tal forma que el alumnado obtendría la puntuación de 3 “bueno”, si presentaba 2 aspectos de los 3; alcanzaría la puntuación de 2 “adecuado”, si presentaba 2 aspectos parciales de los

3; puntuaría 1 “mejorable”, si solamente se había evidenciado un aspecto de los 3 y por último, podría valorarse como 0 “deficiente”, en los casos en los que no hubiera trabajado para conseguir presentar ninguno de los aspectos.

5. Conclusiones

En este trabajo se describe y explica un esquema de diseño de una propuesta de enseñanza contemplando metodologías activas como el ABP y la selección de un contexto cotidiano, relevante para el alumnado. La estructura del diseño propuesto, puede extrapolarse al aula de ciencias para la construcción del aprendizaje en otros temas de interés ya que marca con claridad los elementos a tener en cuenta en cada fase didáctica y se detallan la secuencia de tareas y el tratamiento realizado de los elementos curriculares, estrategias de enseñanza y procedimiento de evaluación, mediante una rúbrica mixta para recoger los resultados de aprendizaje del alumnado de modo funcional y operativo, reflejando las acciones promovidas como aspectos evaluables, separados y concretos.

REFERENCIAS

Develaki, M. (2008). Social and ethical dimension of the natural sciences, complex problems of the age, interdisciplinarity, and the contribution of education. *Science & Education*, 17, 873–888.

Domènech-Casal, J. (2019). Contexto y modelo en el aprendizaje basado en proyectos: apuntes para el ámbito científico. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 98, 71-76.

Vázquez Alonso, A.; Manassero Mas, M. A. (2009). La relevancia de la educación científica : actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 27 (1), 33-48.