

Consideraciones didácticas sobre las situaciones problemáticas

Cuando hablamos de enseñanza de las ciencias los dos tópicos que más se suelen citar son "los problemas" y "las prácticas", pareciendo existir una delimitación clara entre ambos. Por tanto, nos puede resultar chocante que vayamos a hablar aquí de resolver "trabajos prácticos (prácticas) como problemas".

En esta nueva forma de entender las clases de ciencia, el desarrollo de la clase se aproxima a la del trabajo de los científicos. Esto supone modificaciones en el trabajo que llevan a cabo el alumno (sigue el trabajo que realiza un investigador novel) y el profesor (actúa como un experto en investigación, dirigiendo la que realizan los alumnos). Sin embargo, debemos aclarar aquí que esta metodología, aunque tiene aspectos en común con lo que se denominó "aprendizaje por descubrimiento", incluye aspectos esenciales del trabajo científico (partir del planteamiento de problemas, emisión de hipótesis, análisis de resultados, etc.) cuya ausencia en aquella metodología produjo las constatadas deficiencias de la misma. Se puede decir entonces que la resolución de situaciones problemáticas responde a una visión acorde con los nuevos avances en epistemología y filosofía de la ciencia.

En la resolución de situaciones problemáticas se difumina la distinción entre teoría y práctica de las metodologías tradicionales, y es precisamente en este marco donde podemos hablar de resolver trabajos prácticos como problemas.

Aquí, en el proceso de investigación que lleva a cabo el alumno, una vez que se ha planteado la situación problemática, ésta se ha analizado y se ha visto qué interrogantes sobre la misma se pueden abordar, el alumno decide cuáles son las estrategias posibles con que puede intentar aclarar dichos interrogantes. Por supuesto, entre esas posibles estrategias, podrá haber las que se conducen a través de la resolución de un trabajo teórico (problema de lápiz y papel), como aquellas que utilizan el trabajo práctico como fuente de datos, comprobación e interpretación de resultados.

En esta línea cabe indicar que el proceso que sigue el alumno, así como las ventajas didácticas que se obtienen en la resolución de problemas, han sido ampliamente

investigados en las últimas décadas. Sin embargo se constata que estas investigaciones se han centrado mayoritariamente en la resolución de problemas de lápiz y papel. Así, se han encontrado resultados positivos en cuanto a aprendizajes más significativos, actitud positiva de los alumnos hacia la ciencia y la resolución, valoración positiva de la metodología por parte del profesorado, etc.; y también se han mostrado que esta forma de enseñanza es acorde con los avances en psicología del aprendizaje y epistemología de la ciencia, además de recoger las aportaciones anteriores realizadas en este campo por la investigación didáctica.

En cuanto a los trabajos prácticos, no han existido tantas investigaciones y aportaciones. Varias investigaciones han fundamentado la conveniencia didáctica de introducir en el aula la resolución mediante este tipo de trabajos, y es en la actualidad cuando se están empezando a llevar modelos de resolución al aula. Falta por comprobar, en la práctica, los resultados que se obtienen con el desarrollo de los mismos.

Ahora bien, este es un campo en el que todavía quedan múltiples interrogantes por resolver: cómo evaluar, correctamente, la existencia de resultados positivos; cuáles son las formas adecuadas para formar al profesorado en esta metodología; qué beneficios presenta la realización de diseños experimentales erróneos por parte del alumno; etc.

Asumiendo esta concepción de lo que es un problema, muchos autores han propuesto como forma de resolución posible, y además con múltiples ventajas didácticas, el seguir un proceso de investigación similar al que desarrollan los científicos. A continuación indicamos las características que se proponen como esenciales de un proceso de resolución llevado a cabo como investigación:

- partir de situaciones problemáticas abiertas
- realizar un análisis cualitativo de la situación, con planteamiento del interés de su estudio y con concreción en un problema a resolver
- formular hipótesis
- buscar métodos de comprobación de dichas hipótesis (ya sean teóricos o prácticos)

- realizar un análisis de los resultados (verificación de hipótesis, planteamiento de nuevos problemas, etc.)
- comunicación de resultados

hasta aquí, hemos tratado de aclarar qué significa 'problema' y en qué consiste la 'resolución de un problema'. Veamos ahora qué entendemos por 'trabajo práctico':

De las clasificaciones que nos dan algunos autores, la que nos brinda Caamaño (Caamaño, 1992) nos parece especialmente clarificadora. Considera que existen distintos tipos de trabajos prácticos en función de cuáles son los objetivos que persiguen: experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos, experimentos para contrastar hipótesis e investigaciones. En estas últimas, se entiende que son "actividades diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como los científicos o los tecnólogos en la resolución de problemas. Pueden ser: investigaciones teóricas (dirigidas a la resolución de un problema teórico; ejemplo: establecer la relación entre la presión y el volumen de un gas) o investigaciones prácticas (dirigidas a la resolución de un problema práctico; ejemplo: qué material de un conjunto dado abriga más)".

En lo que a nosotros respecta, al referirnos al término 'trabajo práctico' estaremos haciendo referencia a ese tipo de trabajo práctico llevado a cabo como investigación.

Basándonos en estos trabajos, llegamos a la siguiente propuesta de esquema de utilización de situaciones problemáticas con trabajo práctico:

1. Planteamiento de la situación.
2. Acotación que lleve a varias situaciones experimentales manejables.
3. Diseño experimental con emisión de hipótesis sobre los resultados y sus consecuencias.
4. Puesta en práctica del trabajo y separación del error experimental.
5. Contraste de las hipótesis iniciales, cruce de información de varios experimentos.
6. Generalización y modelización matemática si la hubiera.

7. Evaluación de la resolución.

Para quien tenga interés en profundizar en el tema, este es el [enlace](#) a artículos y comunicaciones a congresos de nuestro grupo sobre el tema.