



# La modelización como instrumento didáctico en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias

J. A. Acevedo Díaz

**Objetivos**

Desarrollar secuencias de enseñanza-aprendizaje que incluyan actividades de modelización para ayudar a:

- Hacer evolucionar las concepciones previas.
- Estimular la reflexión y la imaginación.
- Interpretar y explicar fenómenos observables.
- Construir los conceptos científicos.
- Organizar y estructurar mejor los conocimientos.
- Desarrollar relaciones entre los conceptos.
- Predecir nuevos acontecimientos contrastables experimentalmente.
- Simular fenómenos científicos.

**Materiales**

No hay materiales específicos, sino los habituales en una metodología constructivista. Algunos son independientes de los problemas a tratar: cuestionarios, tarjetas/hojas con preguntas en las que los estudiantes puedan escribir y dibujar, cartulinas y rotuladores de trazo grueso para hacer posters de las representaciones icónicas producidas por los escolares, etc. Otros dependerán de la temática: materiales para experimentar, para construir maquetas, etc.

**Descripción**

El enorme desfase que suele observarse entre las representaciones previas y el grado de conceptualización al que tendrían que llegar, después de la enseñanza, los/as alumnos/as ha llevado a considerar la modelización como un método que puede resultar eficaz para hacer evolucionar las ideas iniciales de los estudiantes, ayudarles en la construcción de los conocimientos y en la comprensión del funcionamiento de ciertos componentes científicos/técnicos

(AA.VV. 1988, Acevedo 1990). Por otra parte, en muchas ocasiones las concepciones espontáneas no son operativas, por lo que no siempre pueden ser consideradas como modelos o esquemas conceptuales. Generalmente, estos modelos no surgen espontáneamente del pensamiento adolescente, por lo que resultan necesarias numerosas sugerencias y ayudas didácticas, por parte del profesorado, en aquellas situaciones que los escolares no podrían superar por sí mismos. Así pues, los modelos a elaborar en el aula no serán ni "espontáneos"

ni "impuestos", sino que se irán construyendo como resultado de una respuesta a las necesidades que van surgiendo.

Se plantea, pues, la cuestión de cómo organizar las actividades de enseñanza-aprendizaje en una metodología modelizante. Aunque no existe consenso, se suele considerar que lo más adecuado es la combinación de los procesos de construcción con otros de apropiación de los conocimientos.

Habitualmente, una secuencia de este tipo suele empezar con el estudio de algún hecho experimental, que constituye la situación problema, desde un punto de vista puramente descriptivo, esto es, centrándose solamente en los aspectos fenomenológicos. A partir de aquí el/la profesor/a puede ayudar a sus alumnos/as a construir un modelo explicativo de dos maneras:

- Dotando de carácter hipotético a las representaciones espontáneas para que adquieran así la operatividad necesaria para que puedan fundamentar el modelo a elaborar en el transcurso de la secuencia.

- Proponiendo el/la profesor/a un conjunto de hipótesis, que podrán complementarse con otras propuestas por los escolares en el desarrollo de las actividades. Estas hipótesis fundamentarán igualmente el modelo a construir posteriormente.

En ambas opciones resulta muy útil que los estudiantes representen gráficamente las hipótesis elaboradas o aportadas. Se trata de una etapa de la secuencia que es de gran interés no sólo para los escolares, ya que el lenguaje icónico suele ser bastante adecuado para expresar las ideas y para razonar, sino para que el profesorado pueda percibir mejor las representaciones de sus alumnos/as, conozca más fácilmente las

dificultades que tienen en el plano operativo y pueda averiguar más fácilmente qué tipos de razonamientos son capaces de utilizar o qué interpretaciones han hecho de las hipótesis que se les han propuesto.

A continuación, las producciones escolares más representativas o significativas se discutirán en el aula, con el fin de comprobar su pertinencia para explicar los fenómenos observados, lo que permitirá ir elaborando el modelo. Este quedará más refinado posteriormente, después de una fase de normalización de las propuestas escolares, mediante una reformulación en la que también tiene cabida la aportación de información suplementaria.

En cualquier caso, el modelo resultante no debe considerarse como un producto acabado, sino más bien como un eslabón de un proceso constructivo que cumple sus funciones interpretativa o explicativa y predictiva (Rosado 1986), susceptible de remodelación, e incluso de sustitución, como resultado de enfrentarse con la experiencia aquellas predicciones, derivadas del mismo, sobre nuevos acontecimientos. Cabe decir, finalmente, que durante el desarrollo de la secuencia de actividades se habrán puesto de manifiesto algunas de las características más representativas de los modelos: su significado como forma de representación simplificada de una realidad mucho más compleja, el hecho de que diferentes modelos puedan dar cuenta de un mismo fenómeno, su carácter provisional y evolutivo... Además, los estudiantes habrán tenido la oportunidad de comprender mejor el importantísimo papel que juegan los modelos en la construcción y organización de los conocimientos científicos y en los procesos metodológicos de las ciencias.

### Bibliografía

- AA.VV. (1988). Modèles et modélisation. *Aster*, 7, 212 pp.
- ACEVEDO, J. A. (1990). Aportaciones acerca del aprendizaje por analogía: modelos analógicos y conceptuales de la corriente eléctrica. *Actas VII Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*. Sevilla, pp. 201-208.
- ROSADO, L. (1986). *Modelos en los Procesos de la Ciencia y su Contraste*. UNED, Madrid.