

**AUTORES:** HERNÁNDEZ, M.J. y CRIADO G<sup>a</sup>-LEGAZ, A.M.

**TÍTULO:** Sobre la utilización de los modelos en la enseñanza de las Ciencias.

**TIPO DE PARTICIPACIÓN:**

**CONGRESO:** *III Jornadas de Estudio sobre Investigación en la Escuela*

**PUBLICACIÓN:** Actas

**LUGAR DE CELEBRACIÓN:** EUMagisterio Sevilla .

**AÑO:** 1985.

R. Porlán, P. Cañal Editores

1ª Edición: diciembre 1985

Impreso en : Copy-Rex S.L.

Depósito legal: SE 737-1985

ISBN 84-398-5364-5

Impreso en España.

**III JORNADAS DE ESTUDIO SOBRE  
LA INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA**

**SEVILLA 6 AL 8 DE DICIEMBRE DE 1985**  
(Escuela Universitaria de Magisterio)

**COMUNICACIONES**

**Y PONENCIAS**



**"HACIA UN NUEVO MODELO DIDÁCTICO"**

Patrocina

**Consejería de Educación de la Junta de Andalucía**

SOBRE LA UTILIZACION DE MODELOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Hernández, M.J. y Criado, A.

Una de las preocupaciones más importantes dentro de las nuevas tendencias educativas, es habituar a los estudiantes a trabajar familiarizándose con el Método Científico. Muy a menudo, se favorecen todos los aspectos relacionados con la observación, medida, clasificación, control de variables y experimentación en general, pero no siempre se le presta la debida atención a la formulación de modelos, que sin embargo constituye, quizás, uno de los aspectos más creativos de esta metodología.

Así pues, ejercitar a los estudiantes de Magisterio en el uso de estas representaciones, constituye una actividad de especial interés dentro de su formación científica por dos razones fundamentales. Por una parte, supone realizar una serie de procesos de simplificación y abstracción, que conllevan la selección de las variables relevantes que intervienen en cualquier fenómeno natural, aumentando sus posibilidades de llegar a descubrir o comprender las leyes que gobiernan los procesos que se van a estudiar. Por otro lado, los modelos tienen una clara vertiente didáctica como instrumentos de enseñanza-aprendizaje y el estudiante de Magisterio, dada su proyección profesional, ha de tener los criterios suficientes para seleccionar los más adecuados en cada caso y crear las condiciones necesarias que favorezcan en los escolares la creación y diseño de sus propios modelos.

Además, no podemos olvidar que en aquellas ocasiones en las que la vía experimental queda limitada por la inaccesibilidad del objeto de estudio, el uso de modelos se convierte en el principal recurso didáctico.

Un claro ejemplo de este tipo de disciplinas lo constituye la Astronomía, - y quizá sea ésta una de las razones que más han contribuido a su marginación en el ámbito escolar- y ha sido precisamente nuestra experiencia en relación con esta materia, la que ha puesto de manifiesto que no siempre se tiene una concepción suficientemente clara de los que son los modelos en Ciencias Experimentales. El trabajo continuado y práctico, constituye una de las vías a través

de las que se pueden llegar a delimitar las características y posibilidades de los mismos.

Creemos que la valoración de algunos de los modelos realizados en un trabajo experimental relacionado con la Astronomía por nuestros alumnos y su propio proceso de selección, puede ser una muestra suficientemente aclaratoria de lo que acabamos de exponer.

#### Score los modelos icónicos

Dentro del ámbito de estos modelos, hemos "tropezado" constantemente con maquetas, en la mayoría de los casos, de elaborada y artística construcción, pero con escasas posibilidades didácticas. Por ejemplo, en las relacionadas con el estudio del Sistema Solar, aparecen sistemáticamente el sol y todos los planetas en órbitas exageradamente elípticas, sin guardar ninguna proporción en cuanto a los tamaños y las distancias.

¿ Qué podemos aprender con este material ? . Bajo nuestro punto de vista, no sólo aportan pocas aclaraciones sobre el Sistema Solar sino que además, inducen a graves errores conceptuales.

Por una parte, levantar una maqueta basándose en alguna representación previa, implica cometer los mismos errores que el " original " ( por ejemplo, las órbitas demasiado excéntricas que presentan habitualmente los dibujos de los libros de texto y que sugieren que las estaciones se suceden en función del alejamiento o acercamiento al sol).

Por otro lado, el error cometido al no guardar la escala es tan grande, que lleva a pensar que el sol ( ¡ una estrella ! ) tiene dimensiones comparables a las de los planetas.

Pensamos que el principal defecto de estas maquetas es que adolecen de algunas de las características fundamentales que debe poseer un modelo:

- 1.- Carecen de un objetivo o finalidad prefijado.
- 2.- No hay selección previa de la variable a estudiar, e incluso se han sacrificado aquellas, que teniendo en cuenta el grado de abstracción de los alumnos a los que va dirigida, deberían ser las mas importantes ( concepto de distancia y tamaños astronómicos).

Algo semejante ocurre cuando se trata de la reproducción de eclipses, donde por las mismas circunstancias que en el caso anterior, y de nuevo en función de la estética, se olvidan unas cuestiones tan importantes como la manejabilidad y la movilidad.

Tras deshechar este tipo de materiales, se consiguió crear auténticos modelos sobre la posición de los eclipses, y - ¡ algo que no se había previsto ! - su área de visualización.

Es decir que un modelo bien planteado, a menudo descubre características diferentes y sugiere la búsqueda y resolución de nuevos aspectos.

#### Sobre los modelos analógicos

En el caso de la Astronomía o de cualquier otra materia semejante, es fundamental el uso de modelos analógicos, que utilizados adecuadamente pueden colaborar en gran medida en la comprensión de factores y fenómenos poco intuitivos y que nunca pueden formar parte de la experiencia directa del estudiante.

Así, una vez descubierta su valor didáctico, se diseñaron con éxito algunos modelos analógicos como los siguientes:

- Cambio de color que experimenta un alambre sometido sucesivamente a un aumento de temperatura, como simulación de la relación color-temperatura de una estrella.

- La trayectoria elíptica descrita por un péndulo cónico alrededor de un imán, como reproducción de las órbitas planetarias alrededor del sol.

- Estudio de la representatividad estadística por edades en una hipotética fotografía de las personas que constituyen una población, como comparación de la distribución y evolución de las estrellas en un diagrama H.R.

#### CONCLUSIONES

El ejercicio en la formulación de modelos aporta las siguientes conclusiones:

1) En cuanto al modelo en sí.

a) Debe ser construido con un objetivo previa y claramente especificado.

b) Debe ponerse especial atención tanto en las variables que se seleccionan, como en las que se desechan, de manera que el modelo no degenera en una deformación de la realidad.

c) No debe supervalorarse la utilización de modelos icónicos, que a veces presentan grandes desventajas, frente a otro tipo de modelos como los analógicos.

2) En cuanto instrumento didáctico:

a) El modelo puede constituir uno de los pilares fundamentales de trabajo en determinados tipos de materias.

b) El modelo debe estar siempre acorde con la estructura del desarrollo intelectual del alumno.

c) El enseñante debe saber valorar y elegir el modelo más adecuado para cada situación.

No queremos acabar sin advertir que el modelo nunca puede sustituir a la realidad, sino que pretende explicarla a partir de unos hechos observados de los que en ningún modo se puede prescindir.