

# **REPRESENTACIONES DE LOS ALUMNOS EN BIOLOGIA: ESTADO DE LA CUESTION Y PROBLEMAS PARA SU INVESTIGACION EN EL AULA**

Teresa Serrano  
Dpto. de Didáctica de las Ciencias  
IEPS. Velázquez 114,4°  
28006 Madrid

## **Resumen:**

Se explicita la situación actual de las investigaciones sobre las representaciones de los alumnos en biología señalando: los conceptos más estudiados, los métodos empleados y los niveles educativos en los que se realizaron los estudios. La segunda parte pone de manifiesto problemas básicos que encontrará el profesor que quiere realizar este tipo de trabajos en el aula.

## **Palabras clave:**

Representaciones de los alumnos, preconcepciones en biología, problemas metodológicos.

Es bien conocida la importancia que estos últimos años está desarrollando la línea de investigación relativa al aprendizaje de los conceptos científicos. Dentro de esta amplia área podemos diferenciar: los estudios basados en el modelo de desarrollo cognitivo piagetiano (Shayer y Adey, 1984), de otros grupos constructivistas que se preguntan por la influencia del conocimiento previo en el aprendizaje de los conceptos (Novak, 1980; Driver, 1982).

En este trabajo me referiré al segundo grupo citado y más concretamente a las investigaciones sobre conceptos biológicos.

El racional subyacente a esta línea de investigación considera, entre otros, estos aspectos:

- Los alumnos, antes de acceder a la instrucción, han desarrollado *ideas intuitivas* (denominadas también: marcos de referencia alternativos, preconcepciones, errores conceptuales, etc.), basadas en sus contactos con el medio físico y social (Kelly, 1966).

- Estas ideas intuitivas se consideran *estructuras conceptuales* (Champagne et al., 1980) que dan al sujeto una visión coherente de las cosas desde su punto de vista; no suelen coincidir con la versión científica de los hechos y son muy resistentes al cambio (Osborne y Gilbert, 1980; Bell, 1981; Brumby, 1979).

- Estos trabajos se sustentan en una epistemología constructivista (Kelly, 1971; Driver, 1982; Pope y Gilbert, 1983).

## EL ESTADO DE LA CUESTION

Existe un notorio desequilibrio entre la gran cantidad de estudios llevados a cabo sobre conceptos físico-químicos y los realizados sobre conceptos biológicos. Esto podría deberse, en parte, a la complejidad de los conceptos biológicos cuyos últimos niveles de análisis nos llevan generalmente a entramados de conceptos físico-químicos.

En el cuadro siguiente puede verse una relación de trabajos realizados sobre conceptos de la biología.

AREA	TEMA	AUTOR	POBLACION
PLANTAS	Mecanismos transporte	Okeke (1980)	BUP
	Cremimiento, reproducción y transporte	Okeke & Wood-Robinson (1980)	
	Fotosíntesis, respiración	Simpson & Arnold (1982)	BUP - COU
		Rumelhard (1985)	BUP
ECOLOGIA	Nutrición	Astudillo & Gené (1984)	EGB - BUP
	Ecosistema	Bell & Brook (1984)	BUP
	Plantas como productor	Shaefer (1980)	EGB - COU
	Cadenas alimentarias	Smith & Anderson (1984)	EGB
CUERPO HUMANO	Varios conceptos	Griffits & Grant (1985)	BUP
	Digestión	Ola (1985)	
		Clement, Serverin & Luciani (1983)	BUP - Adultos
GENETICA	General	Mintzes (1984)	EGB
	Circulación	Arnaud in & Mintzes (1986)	EGB
	Evolución y herencia	Deadman & Kelly (1978)	EGB
	Selección natural	Brumby (1979, 1984)	UNIVERSIDAD
	Caracteres heredados	Karbó, Hobbs & Erikson (1980)	EGB
	Dificultades	Lodgen (1982)	BUP
	Genética Mendeliana	Stewart (1982)	BUP
	Mecanismo hereditario	Hackling & Treagust (1984)	BUP

La repercusión de estas investigaciones en el aprendizaje dependería, según Brown (1982), del desarrollo de una triple estrategia:

- Obtener información sobre las concepciones de los alumnos en un área determinada (genética, evolución, fotosíntesis, etc);
- Observar los procesos de interacción de estas ideas con las propuestas desde las ciencias; y
- Diseñar un tipo de intervención que provoque el cambio deseado.

La mayor parte de los trabajos realizados se refieren al primer paso de la estrategia. Tratan de explicitar las preconcepciones, errores conceptuales o marcos alternativos de referencia que poseen grupos de alumnos en determinadas áreas de las Ciencias Naturales. En el apartado siguiente se analizan algunos de estos trabajos.

### **Las concepciones de los alumnos**

Los trabajos, por ejemplo, sobre selección natural y evolución (Deadman y Kelly, 1978; Brumby, 1979, 1984) ponen de manifiesto que los alumnos poseen una concepción lamarkiana del proceso evolutivo y extrapolan los cambios que se dan en el período de vida de un individuo a cambios en poblaciones a través del tiempo. Lodgen (1982) y Hackling (1982) han llamado la atención sobre las dificultades inherentes a conceptos ligados a los de herencia y reproducción sexual: señalan una escasa comprensión de los conceptos de meiosis, gametos, fertilización y mitosis relacionados con cromosomas y genes, así como su función en la herencia.

La consideración global de este tipo de trabajos por el profesor viene a confirmarle, en primer lugar, su experiencia de que existe una cierta dificultad generalizada para aprender correctamente determinados conceptos. Le puede indicar también la dirección o naturaleza predominante de ciertas dificultades. Con este tipo de datos, el profesor puede planificar más cuidadosamente el aprendizaje de los conceptos. Pero todo esto, aún siendo importante, resulta en cierto modo insuficiente.

Entre las aportaciones más interesantes que estas investigaciones ofrecen al profesor está la de los procesos metodológicos empleados y sus racionales subyacentes. Para acceder a estos aspectos hay que detenerse en un análisis más pormenorizado de trabajos referentes, por ejemplo, a un mismo concepto biológico o conceptos relacionados.

Este tipo de estudio proporciona, en primer lugar, una idea más exacta de la población y condiciones en que los conceptos han sido investigados. Pero lo más importante es que pone de manifiesto donde se encuentran las dificultades clave para acceder a las representaciones de los alumnos. Las cuestiones relativas a esta información se pueden centrar en tres aspectos:

- Qué técnicas emplear para representar las formas de pensamiento de los alumnos;
- Qué dimensiones del pensamiento ponen de manifiesto éstas técnicas y cómo se interpretan;
- Estos modos de pensamiento, ¿son estables y consistentes o idiosincráticos y pasajeros?

Se analizan estos factores en trabajos existentes sobre algunos conceptos biológicos.

### **PROBLEMATICA EN EL AULA**

El desarrollo de este tipo de investigaciones en el aula debe planificarse sobre la base de unas precauciones entre las que cabe destacar:

- No todos los errores de los alumnos deben de considerarse como preconcepciones o marcos de referencia alternativos.
- Una vez determinado el concepto a estudiar, hay que decidir qué técnicas se van a utilizar. Esta selección debe de realizarse conociendo los supuestos teóricos básicos que justifican las diversas técnicas. Sin esta preocupación será difícil interpretar los resultados obtenidos.

- Otro aspecto que requiere atención es la unidad de análisis a emplear, ¿es cada alumno o el aula total?. Esta decisión tiene posteriores repercusiones en la cuestión de la estabilidad de las representaciones.

Una vez conocidas las representaciones de los alumnos, quedan todavía los últimos puntos de Brown para incidir en el aprendizaje:

- Observar cómo interaccionan las representaciones de los alumnos con los conceptos que se le enseñan. Esto requiere del profesor algún conocimiento sobre modelos de aprendizaje que sirva de marco referencial para la interpretación de estas interacciones.

- Finalmente, cualquier tipo de intervención en el aula encaminada a provocar un cambio de las concepciones erróneas a los conceptos correctos, tiene que disponer de un racional que trate de explicar la dinámica de dicho cambio.

Estos dos últimos aspectos están aún muy poco fundamentados desde la investigación básica, si bien los modelos de la psicología sobre el procesamiento de la información se presentan como prometedores en este campo.

## 4. LA COMUNICACIÓN EN EL AULA

## BIBLIOGRAFIA

- BELL, B., 1981, What is a plant?. Some children ideas *N.Z. Sci. Teacher*, 31, 10-14.
- BROWN, A., 1982 Learning and development: the problems of compatibility, acces and induction. *Human Development*, 25, 89-115.
- BRUMBY, M. 1979, Problems in learning the concept on natural selection. *J. Biol. Education*, 13, 119-122.
- CHAMPAGNE, A. KLOPFER, L. & ANDERSON, J., 1980, Factors influencing learning of classical mechanics. *Am. J. Psychology*, 48, 1074-1079.
- DRIVER, R. 1982, Children's learning in science. *Educ. Analysis*, 4 (2), 69-79.
- KELLY, G.A. 1966, *Teoría de la Personalidad*. Troquel, Buenos Aires.
- NOVAK. J. 1980, Learning theory applied to the biology classroom, *Am. Brof Teacher*, 42 (5), 280-285.
- POPE, M. & GILBERT, J., 1983, Personal experience and the construction of knowledge in science. *Sci. Education*, 67 (2), 193-203.