



PROFUNDIZACION TEORICA SOBRE EL MODELO DIDACTICO INVESTIGATIVO

***Una crítica fundamental a los
modelos constructivistas
del aprendizaje: ¿Tiene sentido esperar
que los alumnos construyan los conocimientos
que tanto tiempo y esfuerzo exigieron de los más
relevantes científicos?***

Daniel Gil Pérez *
Universitat Autònoma de Barcelona
Carlos Furió Mas
Universitat de València

RESUMEN

*Se aborda en esta comunicación una de las críticas más habituales a los planteamientos constructivistas en el aprendizaje de las ciencias: ¿Cómo puede pretenderse que los alumnos construyan conocimientos que exigieron tanto tiempo y esfuerzos a la comunidad científica?
Tras analizar críticamente algunas respuestas simplistas, se precisan las condiciones en que esta construcción de conocimientos científicos puede tener lugar.*

* Daniel Gil Pérez
c/ Músico Ginés, 49
46022 Valencia



Una pregunta clave y algunas respuestas simplistas

Las orientaciones constructivistas que subyacen en las propuestas de aprendizaje con investigación que aquí nos ocupan, van afirmándose y precisándose con una lentitud que no puede sorprender, si tenemos en cuenta el carácter de auténtico «cambio de paradigma» que supone el desplazamiento del modelo de transmisión/recepción de conocimientos ya elaborados (Gil 1983 y 1986.a). Y aunque puede hablarse, como hace Novak (1987), de «un consenso emergente», este consenso exige, sin embargo, un serio esfuerzo de clarificación y profundización del modelo, tanto en sus grandes líneas como en aspectos puntuales, si queremos ir más allá de adhesiones nominales que le conviertan en un slogan inefectivo (Gil 1986.b).

En esa perspectiva, la presente nota pretende abordar una de las críticas más frecuentes a las orientaciones constructivistas con relación al aprendizaje de conocimientos científicos: ¿Tiene sentido -se pregunta- esperar que los alumnos construyan los conocimientos que tanto tiempo y esfuerzo exigieron de los más relevantes científicos?

Se trata de una pregunta que no intenta descalificar los planteamientos constructivistas del aprendizaje en dominios accesibles, próximos a la vida cotidiana, que pueden abordarse con estrategias relativamente simples (Kamii y DeVries 1983; Moreno 1987; Cañal y Porlan 1987), pero que pone en cuestión el que conocimientos complejos -y, a menudo, plagados de auténticas «barreras epistemológicas»- como los de la mecánica newtoniana, puedan ser construidos por los propios alumnos. Y es preciso reconocer que se trata de una cuestión importante, que no puede despacharse con simples referencias a las tendencias investigativas connaturales en el individuo (Pope y Gilbert 1983) e incluso en los niños más jóvenes (Tonucci 1976). Sabemos que esta «capacidad investigadora general» (Cañal y Porlan 1987) es una adquisición fundamental de la especie humana, pero que no puede confundirse con la «investigación científica», con la que sin duda está relacionada, pero entre las que existen también diferencias fundamentales.

No intentamos aquí, por supuesto, insistir de nuevo en estas cuestiones (Gil 1986.a), pero es preciso reconocer que la construcción de, por ejemplo, la mecánica clásica, plantea problemas que salen del marco del pensamiento ordinario, como prueba tanto su tardía construcción histórica, como el hecho de que los alumnos y los mismos adultos -incluso aquéllos que han recibido instrucción escolar reiterada en este dominio- mantienen, muy a menudo, concepciones pre-clásicas más ajustadas al «sentido común», es decir, al pensamiento ordinario, construido mediante la «capacidad investigadora general» (Gil y Carrascosa 1985; Hashweh 1986).

Tampoco podemos limitarnos a contestar que la solución estriba en familiarizar a los alumnos con la «metodología científica»: sabemos que *no* existe un «Método Científico» infalible, que baste poseer para que la construcción de los conocimientos deje de ser un problema. Esta visión del trabajo científico es, por supuesto, profundamente errónea y ha sido criticada, no sólo por los epistemólogos, sino desde la misma didáctica de las ciencias (Ausubel 1978; Gil 1983; Hodson 1985; Millar y Driver 1987).

En definitiva, la construcción de conocimientos científicos plantea serias dificultades y no caben respuestas simplistas a la pregunta formulada por quienes dudan de la validez de las orientaciones constructivistas en este campo. Intentaremos mostrar, sin embargo, que existe respuesta a esta cuestión desde posiciones constructivistas y que dicha respuesta es coherente con la naturaleza del trabajo científico.

Una crítica inconsistente

La crítica de la que venimos ocupándonos suele expresarse, más precisamente, en los siguientes términos: «No tiene sentido suponer que los alumnos, *por sí solos* puedan construir *todos* los conocimientos que tanto tiempo y esfuerzo exigieron de los más relevantes científicos», por supuesto, es difícil no estar de acuerdo en que los alumnos *por sí solos* (?) no pueden construir *todos*



(?) los conocimientos científicos. Sin embargo, esta crítica es inconsistente con lo que hoy sabemos sobre la naturaleza del trabajo científico y no pone realmente en cuestión las orientaciones constructivistas. En efecto, es bien sabido que cuando alguien se incorpora a un equipo de investigadores, rápidamente puede alcanzar el nivel del resto del equipo. Y ello *no* mediante una transmisión verbal, sino abordando problemas en los que quienes actúan de directores/ formadores son expertos. La situación cambia, por supuesto, cuando se abordan problemas que son nuevos para todos. El avance -si lo hay- se hace entonces lento y sinuoso. La propuesta de organizar el aprendizaje de los alumnos como una construcción de conocimientos, responde a la primera de las situaciones, es decir, a la de una investigación dirigida, en dominios perfectamente conocidos por el «director de investigaciones» (profesor) y en la que los resultados parciales, embrionarios, obtenidos por los alumnos, pueden ser reforzados, matizados o puestos en cuestión, por los obtenidos por los científicos que les han precedido.

No se trata, pues, de «engañar» a los alumnos, de hacerles creer que los conocimientos se construyen con la aparente facilidad con que ellos los adquieren (Hodson 1985), sino de colocarles en una situación por la que los científicos habitualmente pasan durante su formación, y durante la que podrán familiarizarse mínimamente con lo que es el trabajo científico y sus resultados, replicando para ello investigaciones ya realizadas por otros, abordando, en definitiva, problemas conocidos por quienes dirigen su trabajo.

El planteamiento constructivista del aprendizaje de las ciencias ha de responder a estas características de investigación dirigida. Un trabajo de investigación en el que constantemente se cotejan los resultados de los distintos equipos y se cuenta con la inestimable ayuda de un experto. Conviene insistir en este aspecto de trabajo colectivo dirigido, sin el cual la construcción de conocimientos científicos deja de ser posible.

Un trabajo colectivo dirigido por expertos

No creemos necesario insistir aquí en los bien conocidos y documentados argumentos en favor del trabajo en pequeños grupos como forma de incrementar el nivel de participación y la creatividad necesaria para abordar situaciones no familiares y abiertas (Ausubel 1978; Solomon 1987; Linn 1987), como indudablemente son las concebidas para posibilitar la construcción de conocimientos.

Si queremos insistir, por el contrario, en la necesidad de favorecer la máxima interacción entre los grupos, a través de la cual los alumnos pueden asomarse a una característica fundamental del trabajo científico: la insuficiencia de las ideas y resultados obtenidos por un único colectivo y la necesidad de cotejarlos con los obtenidos por otros, hasta que se produzca suficiente evidencia convergente para que la comunidad científica los acepte. Nunca se insistirá bastante, en efecto, en que, por ejemplo, unos pocos resultados experimentales como los que se pueden obtener en un laboratorio escolar no permiten hablar de verificación de hipótesis (Hodson 1985); de ahí la importancia de los intercambios inter-grupos y la participación del profesor como «portavoz de otros muchos investigadores» (es decir, de lo que la comunidad científica ha ido aceptando como resultado de un largo y difícil proceso).

No podemos extendernos aquí en el abordaje de éstas y otras cuestiones relacionadas y nos remitimos para ello a otros trabajos (Gil y Mtnez.-Torregrosa 1987). Digamos tan sólo, para terminar, que la efectiva implantación de un modelo de enseñanza/ aprendizaje capaz de desplazar al actualmente vigente de transmisión/ recepción de conocimientos ya elaborados exige una cuidadosa atención a cuestiones como la que aquí hemos abordado, que expresan las preocupaciones de amplios sectores del profesorado.



Bibliografía

- AUSUBEL D.P. 1978, *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (Trillas: México).
- CAÑAL P. y PORLAN R. 1987, Investigando la realidad próxima: un modelo didáctico alternativo, *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 89-96.
- GIL D. 1983, Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 26-33.
- GIL D. 1986.a: La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas, *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 111-121.
- GIL D. 1986.b, El aprendizaje como investigación: ¿Nuevo modelo o nuevo slogan superficial?, *Actas de las IV Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela. (Sevilla)*, 330-334.
- GIL D. y CARRASCOSA J. 1985, Science learning as a conceptual and methodological change, *European Journal of Science Education*, 7(3), 231-236.
- GIL D. y MTNEZ.-TORREGROSA J. 1987, Los programas-guía de actividades: una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. Comunicación presentada en el II Congreso Internacional de Investigación en la Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas. Valencia.
- HASHWEH M.Z. 1986, Towards an explanation of conceptual change, *European Journal of Science Education*, 8(3), 229-249.
- HODSON D. 1985, Philosophy of science, science and science education, *Studies in Science Education*, 12, 25-57.
- KAMII C. y DeVRIES G. 1983, *El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget.* (Siglo XXI: Madrid).
- LINN M.C. 1987, Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations, *Journal of Research in Science Teaching*, 24(3), 191-216.
- MILLAR R. y DRIVER R. 1987, Beyond processes, *Studies in Science Education*, 14, 33-62.
- MORENO R. La conducta exploratoria y la investigación en el niño, *Investigación en la Escuela*, 1(1), 25-33.
- NOVAK J.D. 1987, Human constructivism: towards a unity of psychological and epistemological meaning making. (Comunicación presentada en el Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics Education. Ithaca, N.Y., julio 1987).
- POPE M. y GILBERT J. 1983, Personal experience and the construction of knowledge in science, *Science Education*, 67(2), 193-203.
- SOLOMON, J. 1987, Social influences on the construction of pupils' understanding of science, *Studies in Science Education*, 14, 63-82.
- TONUCCI F, 1976, *La escuela como investigación.* (Avance: Barcelona).