

Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales... ¿distinta terminología y un mismo significado?

Rosario Cubero

Departamento de Psicología Evolutiva y
de la Educación, Básica y Metodología,
Universidad de Sevilla



RESUMEN

En este trabajo se revisa, en primer lugar, la terminología utilizada para designar el conocimiento de los alumnos sobre los contenidos escolares, y se plantea la existencia de una relación entre el uso de estos términos y el marco epistemológico de los investigadores y profesionales en educación. En segundo lugar, se discuten los trabajos sobre las representaciones de los alumnos, que designan como concepciones tanto al conocimiento cotidiano como al conocimiento escolar, partiendo del supuesto raramente cuestionado de que se trata de representaciones equiparables con iguales características. Se apunta, por último, la necesidad de que dicha caracterización del conocimiento se vea reflejada en los programas de investigación.

En la cada vez más extensa literatura científica sobre el conocimiento o las ideas que tienen los alumnos acerca del mundo sacionatural, encontramos una gran diversidad de términos para designar este hecho y una identificación -explícita, encubierta o simplemente no discutida- de todos los términos con un mismo conjunto de significados. En este trabajo se pretende hacer una reflexión sobre, al menos, dos aspectos relacionados con estos puntos, reflexión que consideramos necesaria e imprescindible, tanto para los investigadores como para el resto de profesionales en el campo de la educación.

En primer lugar, encontramos en la literatura científica poca preocupación teórica por delimitar y definir cuál es el objeto de estudio, que se plasma en la falta de claridad para el lector (y la comunidad científica) de qué conceptos son los que se trabajan, cuáles son sus características y en qué perspectiva teórica se sitúa el autor. Mas bien se dan por implícitos el mar-

co teórico y el conjunto de conceptos relevantes, o se hace una referencia general a la teoría de partida (por ejemplo, el *constructivismo* o el *cambio conceptual*), con la que a veces se entra en abierta contradicción cuando se presentan los propios resultados y propuestas didácticas. Este es un aspecto especialmente preocupante ya que el resultado de esta falta de interés (o de esta ausencia de necesidad) hace que los autores utilicen indiscriminadamente un sin fin de términos para referirse al objeto de estudio. Así, el investigador o profesional de la enseñanza de que se trate, elige una etiqueta concreta (por ejemplo, *errores conceptuales*) sin, por lo general, justificar ni especificar las razones de su opción, o utiliza varias etiquetas indiscriminadamente bajo el supuesto de que se refieren a lo mismo y son, por tanto, equivalentes. Más adelante se argumentará cómo el uso de una determinada terminología conlleva una serie de implicaciones teóricas.



En segundo lugar, advertimos poca preocupación por investigar las características de las ideas de los alumnos y de los supuestos que se van asumiendo sobre ellas. En cambio, los autores, en los materiales que producen, aluden a un conocimiento científico común compartido (que ya se va convirtiendo en una concepción de los profesionales en educación sobre las concepciones de los alumnos) que presupone, en términos generales, que el conocimiento que los individuos construyen sobre el mundo está dotado de cierta coherencia interna y organizado en conjuntos de información estructurada (en ocasiones, modelos o teorías), a partir de los cuáles se asimilan los nuevos conocimientos, que son estables en el tiempo y resistentes al cambio, y que aunque se trata de representaciones que difieren significativamente de las interpretaciones científicas actuales, pueden asemejarse a modelos científicos vigentes en otros momentos de la historia del pensamiento. Sin embargo, cuando los autores se refieren, por ejemplo, a los *marcos conceptuales* como sistemas coherentes, o bien no precisan qué significa esta propiedad, o simplemente no justifican sus afirmaciones. Pensamos, en cambio, que muchas de las llamadas representaciones de los niños, obtenidas a través de entrevistas o cuestionarios, pueden no ser algo más que artefactos metodológicos que se construyen a partir de los propios sistemas de exploración y registro.

¿Todos los nombres con que designamos el conocimiento de los alumnos son equivalentes?

A pesar del reconocimiento unánime de que los alumnos tienen representaciones del mundo, los investigadores se han referido a este hecho con tal cantidad de términos diferentes que Novak, al citar la cuestión terminológica entre los puntos de discusión del *Seminario Internacional sobre*

Concepciones Erróneas en Ciencias y Matemáticas (Helm y Novak, 1983), la planteó con humor en los siguientes términos:

¿Podríamos desarrollar un diccionario de términos para estas "cosas", en el que cada persona indicase su nombre y las razones de su elección? (p. 2).

Efectivamente, estas "cosas" han recibido los nombres de: concepciones erróneas (*misconceptions*) (Helm, 1980), preconcepciones (*preconceptions*) (Novak, 1977), ciencia de los niños (*children's science*) (Gilbert, Osborne y Fensham, 1982; Osborne, 1980), marcos alternativos (*alternative frameworks*) (Driver, 1981; Driver y Easley, 1978), concepciones alternativas (*alternative conceptions*) (Driver y Easley, 1978), razonamiento espontáneo (*spontaneous reasoning*) (Viennot, 1979), ideas ingenuas (*naive ideas*), ideas preinstruccionales (*pre-instructional ideas*) (Novak, 1983), representaciones (*representations*) (Giordan, 1978; y, en general, en toda la literatura francesa), esquemas conceptuales alternativos (Driver y Easley, 1978), etc.

Las conclusiones del Seminario no mejoraron el estado de la problemática, en cambio, se decidió que era demasiado pronto para etiquetar los hallazgos de la investigación con un nombre común, de modo que cada autor continuó utilizando su terminología. Novak (1983) por su parte, sin duda aún con buen humor, sugirió otro nombre para añadir a la larga lista, el de jerarquías proposicionales limitadas o inapropiadas o LIPH (*Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies*).

Queremos defender aquí, junto con otros autores, que aunque las etiquetas elegidas puedan ser usadas sin que el investigador o profesional en educación les asocie una serie de postulados teóricos subyacentes, la selección terminológica deja traslucir conceptualizaciones de fondo diferentes que implican unos determi-

nados compromisos teóricos, esto es, la semántica indica la posición filosófica del investigador (Driver y Easley, 1978). Los términos que se utilizan para describir las concepciones de los alumnos, principalmente en ciencias de la naturaleza, pueden ser comprendidos, así, desde el concepto -explícito o implícito- que se tiene del estatus del conocimiento científico frente a otros tipos de conocimiento.

Por un lado, una serie de autores consideran que el conocimiento científico, aquel que tiene el experto, que aparece en medios de difusión especializados (como las revistas profesionales científicas), y que se obtiene a través de la instrucción formal científica en contraste con otros conocimientos que se adquieren a través de otro tipo de fuentes (como pueden ser las interacciones con los otros o los medios de comunicación), tiene un estatus superior a las otras formas de conocimiento (Abimbola, 1988). De este modo, cuando en la escuela se compara el conocimiento científico *correcto y oficial* con otras representaciones que los alumnos han adquirido mediante su interacción con otras fuentes de aprendizaje, estas otras representaciones son juzgadas como inferiores o equivocadas. Abimbola (1988), distingue dos categorías de conocimiento que son considerados claramente inferiores desde esta perspectiva: la primera corresponde a aquellos conocimientos que son evaluados como erróneos respecto a la ciencia de referencia y etiquetados con términos tales como *concepciones falsas o erróneas*, o *ideas equivocadas*; la segunda categoría de conocimiento corresponde al conjunto de conocimientos cotidianos que se transmiten en la sociedad de generación en generación y que son designados como *creencias o supersticiones*.

Ocurre, por ejemplo, que la expresión concepciones falsas o erróneas (*misconceptions*), que hace referencia a una idea equivocada, o a una teoría o modelo formal incorrectamente asimilado, tiene evi-

dentes connotaciones negativas (Andersson, 1986; Gilbert y Zylbersztajn, 1985; Pines y West, 1983; Posner y Hoagland, 1981). El acento puesto sobre la incorrección de las creencias o ideas manifiesta una perspectiva que subvalora la actividad del niño. Esta perspectiva corresponde frecuentemente a las personas que estando a cargo de la instrucción formal que ha de recibir el alumno, comparan las ideas de éste con el conocimiento científico y las valoran como equivocadas (Andersson, 1986); este punto de vista también corresponde a algunos investigadores en educación que consecuentemente dirigen sus programas de investigación a la detección de las falsas concepciones como un primer paso para saber qué fallos es necesario "eliminar" o "reparar" (Gilbert y Watts, 1983).

Otro ejemplo de las implicaciones de la terminología nos lo ofrece la conceptualización de las ideas de los niños como *preconceptos*; dicha opción, implica la aceptación de que sólo podrán llamarse conceptos aquellas ideas que se correspondan con el conocimiento científico o académico establecido. Los preconceptos consisten, por tanto, en la expresión de una serie de ideas que no tienen el estatus de comprensiones generalizadas tales como las que caracterizan al conocimiento conceptual (Driver y Easley, 1978).

Por otro lado, y respecto a las relaciones que se reconocen entre el conocimiento científico y otras representaciones del mundo, si en vez de considerar al conocimiento científico como la representación más válida, se le concede un estatus relativo en relación con otros tipos de saber, las concepciones de los niños son entonces representaciones *alternativas* donde anclar nuevos aprendizajes, ganando, así, importancia las relaciones entre los conceptos cotidianos y los conceptos científicos, en la tarea de acercar o reconciliar unos y otros. Desde estos postulados, la terminología utilizada incluye nombres co-

mo *concepciones* o *esquemas previos*, y *marcos*, *ideas* o *concepciones alternativas*.

La expresión *marcos* o *concepciones alternativas* pone un mayor énfasis en la existencia de ideas asimiladoras previas en el niño, e indica que los alumnos han desarrollado representaciones autónomas para conceptualizar su experiencia con el mundo. Los *marcos* pueden, por un lado, ser considerados como tales si se demuestra que consisten en un conjunto de conceptos relacionados que se refieren a un mismo grupo de fenómenos (McClelland, 1984) y, por otro lado, ser denominados *alternativos* por el hecho de que difieren de los modelos de explicación científica. Aquí, el error se considera más un punto de partida que el resultado de una deficiencia y los programas de investigación se orientan al estudio de las cualidades de las construcciones conceptuales, como su estabilidad, coherencia y consistencia (Gilbert y Watts, 1983).

Un último ejemplo al que nos referiremos es el de aquellos términos que parecen ser de carácter meramente descriptivo, como son los de *ideas previas* o *preinstruccionales*, pero que encierran algo más. El hecho de reconocer que los niños tienen ideas, que saben cosas aunque no se las hayamos enseñado en la escuela, es como caer en la cuenta de que efectivamente esos conocimientos están allí, es como designar algo que hasta este momento no se había considerado. Parece que hacer explícito este reconocimiento no debía ser necesario, pero en términos de actuación didáctica a veces lo es.

Estamos de acuerdo con Abimbola (1988) cuando interpreta que existe una relación (aunque permanezca encubierta) entre los términos que se utilizan para describir el conocimiento de los alumnos y el marco epistemológico de los investigadores y profesionales de la educación. Dos escuelas de pensamiento de la filosofía de la ciencia están relacionadas con estas perspectivas, a saber, el empirismo y la nueva

filosofía de la ciencia. Aunque para ambas escuelas el conocimiento de que dispone el sujeto determina lo que percibe y lo que cuenta como problema, el concepto que dichas escuelas de pensamiento tienen sobre el estatus del conocimiento científico frente a otros tipos de conocimiento, determina importantes diferencias entre ambas. Mientras que, según Abimbola, para los empiristas el conocimiento científico posee un estatus superior como forma de conocimiento, para quienes participan de los principios de la nueva filosofía de la ciencia, el conocimiento científico es una de las posibles formas de conocimiento humano, y las concepciones de las personas tienen su propio valor, sin que sus criterios de evaluación puedan ser los mismos que se aplican al conocimiento científico.

No es gratuito, por tanto, lo reconocan los autores o no, que se utilice un tipo de términos u otros. Tampoco son gratuitas las estrategias didácticas que se ponen en práctica ni cómo se concibe el proceso de aprendizaje, si como la sustitución de unas ideas erróneas por otras correctas, como el proceso por el cual se eliminan nociones cotidianas de menor valor por otras de estatus científico, o como el diálogo entre representaciones cotidianas de innegable valor funcional que se han adquirido en los contextos de desarrollo próximos y las representaciones desarrolladas por la actividad científica.

¿Por qué llamamos concepciones alternativas (o incluso teorías) a todo?

Como podemos observar en la literatura científica, esta profusión de términos se aplica, además, sobre un conjunto de conocimientos que se manejan como si del mismo objeto de estudio se tratara. Podemos estar de acuerdo en que en todos los casos los autores se interesan por los conocimientos que tienen los alumnos,

conocimientos que les proveen del contexto para la asimilación de la nueva información que, en el caso de la escuela, se pretende que aprendan. Aún así, se está dando el mismo tratamiento a distintos "tipos" de conocimiento como son el conocimiento cotidiano y el conocimiento escolar.

Los estudios sobre el conocimiento cotidiano que tienen los niños recogen las representaciones que éstos van construyendo a lo largo de su desarrollo sobre el mundo socionatural, que se muestran diferentes a las teorías que la ciencia elabora sobre los mismos fenómenos. El niño (y el adulto) no desarrolla estas explicaciones a través de actividades de aprendizaje planificadas, sino que, en interacción con su medio, construye activamente los significados de los objetos, hechos y fenómenos que forman parte de su experiencia, de acuerdo con las características que definen su funcionamiento cognitivo. Estas representaciones no se construyen en un proceso individual, sino que tienen lugar en un medio social caracterizado por la interacción y el intercambio, y son imprescindibles para el individuo por su valor funcional, ya que hacen posible que enfrente el contexto en que se desenvuelve, así como que prediga sucesos futuros. La representación que el niño tiene del mundo cuenta con una larga tradición de estudio dentro de la psicología: ha sido ampliamente ilustrada por los resultados de la investigación genética, que interesada principalmente por las nociones físico-naturales se ha referido a ellas como *representaciones espontáneas* o *nociones intuitivas* (ver, por ejemplo, Piaget, 1926); los estudios del área del conocimiento social se han interesado por la concepción y la comprensión que tenemos las personas sobre nosotros mismos, los demás, las instituciones, los acontecimientos sociales y, en general, todo el mundo social (ver Delval, 1989; 1994); asimismo, los estudios sobre las *teorías implícitas* que tienen las personas han abordado las representaciones cotidianas

de los sujetos (ver Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1994).

Por otra parte, el conocimiento escolar, aquel que se elabora en la escuela, es, por un lado, un conocimiento que trasciende las explicaciones cotidianas que se desarrollan fuera de los contextos académicos, y por otro, aunque tiene como marco de referencia al conocimiento científico que se pretende enseñar, no es un conocimiento científico en sí, sino una elaboración de éste que se ajusta a las características propias del contexto escolar. El conocimiento escolar supone a veces la construcción de representaciones que provienen de la interacción entre el conocimiento cotidiano del niño y los aprendizajes y conceptos escolares (por ejemplo, el ciclo del agua); otras, se trata de representaciones que por su nivel de abstracción tienen poca relación o ninguna con conocimientos cotidianos (por ejemplo, el ciclo de Krebs). En este trabajo no nos detendremos más en la distinción entre estos tipos de conocimiento puesto que no es el centro de nuestra reflexión (para una caracterización del conocimiento cotidiano, el escolar y el científico ver, por ejemplo, Reiff y Larkin, 1991; así como los artículos que se presentan en este mismo número de la revista).

Nuestro punto de vista es que cuando en la investigación psicoeducativa exploramos y describimos las representaciones que tienen los alumnos sobre algunos temas que nos interesan especialmente por tratarse de contenidos que se van a trabajar en el aula, estamos registrando y estudiando tanto conocimiento cotidiano como conocimiento escolar. A veces estudiamos las ideas que tienen los niños pequeños sobre el crecimiento de las plantas, otras las concepciones de los alumnos sobre la mecánica cuántica, e incluso depende del nivel de escolarización que estemos estudiando y de los instrumentos que utilicemos para ello (por ejemplo, el tipo de cuestionario), observamos bien las creencias de los niños sobre la fuerza o el movi-

miento de los objetos basadas en sus experiencias cotidianas, bien su conocimiento escolar sobre estos mismos conceptos que implican nociones abstractas trabajadas en cursos anteriores, sistemas de representación ideales, etc.

Esta evidencia no merecería mayor atención que la de ser simplemente reconocida (a fin de cuentas lo que nos interesa es conocer la representación que tiene una persona para poder facilitar que se establezcan relaciones con nuevas informaciones y se dé sentido a los nuevos aprendizajes), si no fuera porque estamos suponiendo que estas representaciones tienen las mismas características. Así, se da por supuesto que el conocimiento cotidiano construido mediante unas formas de pensamiento contextualizadas y referido a actividades y experiencias personales y concretas, constituye el mismo tipo de representación que el conocimiento escolar, elaborado a partir de situaciones especialmente planificadas para la construcción de una determinada visión del mundo, que muchas veces escapa de la experiencia directa y las realidades tangibles (por ejemplo, se les está suponiendo la misma resistencia al cambio).

Estos tipos de conocimiento que implican destrezas de pensamiento y operaciones diferentes, son etiquetados, como hemos visto más arriba, de forma equivalente, y a todos ellos se les supone con frecuencia una estructura organizativa de teorías o marcos conceptuales (igual nos referimos a las teorías alternativas sobre la fuerza o el movimiento, que sobre la evolución de los seres vivos). Es un lugar tan común en nuestro campo de estudio este hecho, que el procedimiento habitual suele ser diseñar un cuestionario o una entrevista -a veces sobre un conjunto de conceptos relacionados (por ejemplo, la nutrición en las plantas), otras sobre un único concepto (por ejemplo, el concepto de calor)-, codificar y analizar los resultados, y presentarlos de manera que parecen una representación a

la que se le dan por descontado las siguientes características, refrendadas por el conjunto de investigaciones en este campo:

- Se trata de una representación dotada de cierta coherencia interna, esto es, no parecen ser una serie de ideas aisladas sobre hechos y sucesos, sino que forman parte de estructuras conceptuales generales capaces de proporcionar una comprensión coherente sobre los fenómenos cotidianos (Driver, 1986; Gilbert, Osborne y Fensham, 1982; Hashweh, 1986). En algunos casos se postula que estas ideas constituyen auténticas teorías -por ejemplo, una teoría física aristotélica en alumnos adolescentes o una teoría biológica intuitiva que desarrollarían los niños hacia los 10 años de edad (Carey, 1985)-.

- Las concepciones de los alumnos difieren significativamente del conocimiento científico que interpreta los mismos fenómenos (además de las referencias ya citadas, ver, por ejemplo, West y Pines, 1985; Glynn, Yeany y Britton, 1991).

- Son representaciones estables en el tiempo, resistentes a la modificación a través de la instrucción incluso cuando ésta ha sido expresamente estructurada y planificada para confrontar las ideas de los niños (Clough y Driver, 1986; Driver, Guesne y Tiberghien, 1985).

Lo que aquí queremos plantear no es el hecho de que algunas representaciones de los alumnos no posean estas características, sino el de que no todas las poseen, siendo una práctica común considerar lo que dice la literatura como válido para las propias investigaciones y no como hipótesis que son necesarias contrastar con los propios resultados para poder definir con exactitud distintos tipos de organización del conocimiento y distintas formas de construcción del mismo. Estos resultados, a su vez, afectarán al tratamiento que se les dé en el aula y a las estrategias didácticas que se pondrán en marcha. Sobre este punto queremos dejar planteados los siguientes aspectos:

a) Podemos pensar que no todas las ideas que una persona sostiene están organizadas en sistemas integrados. Aunque la investigación ha demostrado suficientemente la existencia de concepciones alternativas y de teorías implícitas, algunos autores, aún destacando el punto anterior, plantean la discusión en términos menos contundentes. Así, por ejemplo, para Driver, Guesne y Tiberghien (1985), las ideas de los niños pueden ser vistas, en ocasiones, como construcciones incoherentes:

(...) el mismo niño puede tener concepciones diferentes sobre un tipo particular de fenómeno, algunas veces utilizando argumentos diferentes que llevan a predicciones opuestas en situaciones que son equivalentes desde el punto de vista científico, e incluso cambiando de una clase de explicación a otra para el mismo fenómeno (...) ¿Por qué estas contradicciones? La necesidad de coherencia y los criterios de coherencia tal y como los percibe un estudiante no son iguales que los del científico: el estudiante no posee un único modelo que unifique una gama de fenómenos que el científico considera equivalentes (p. 3)

Champagne, Gunstone y Klopfer (1985) han observado, también, que los alumnos utilizan proposiciones opuestas para explicar el mismo fenómeno cuando éste se presenta en situaciones distintas (por ejemplo, los niños no consideran las mismas leyes físicas cuando se refieren a un objeto en caída libre que cuando dan cuenta de otro objeto rodando por un plano inclinado). Aunque este hecho parece innegable, algunos investigadores lo han interpretado como la manera diversa en que las creencias de los niños se aplican a diferentes situaciones particulares, a veces guiados por las características de la tarea o la situación sobre la que se reflexiona o trabaja (INRP, 1985).

Algunos autores han señalado, además, la posibilidad de que las representaciones

puedan ser un artefacto de la metodología que empleamos. A menudo consideramos a una concepción como tal por el hecho de que son un conjunto de respuestas a un mismo tema que ha sido planteado al alumno en un cuestionario.

Clough y Driver (1986), desde el estudio de los marcos alternativos de los alumnos, proponen algunas alternativas metodológicas para hacer frente a estas cuestiones. Las autoras sostienen que el uso por parte de los niños de las mismas ideas intuitivas en contextos que sean diferentes, pero cuyo contenido suponga un mismo conjunto de conceptos y de relaciones entre ellos, constituiría un argumento a favor de la conceptualización en términos de sistemas de creencias, ya que demostraría que el niño emplea el mismo conjunto de conocimientos para resolver situaciones equivalentes. Enfrentar, además, al alumno a distintas situaciones de observación y exploración de sus ideas, serviría asimismo para comprobar si las respuestas de los niños, lejos de ser el producto de una situación concreta, se mantienen consistentes a través de contextos distintos (ya que numerosas investigaciones han demostrado la influencia del contexto de una tarea sobre la ejecución del sujeto).

En resumen, creemos necesario diseñar investigaciones y desarrollar técnicas que nos permitan comprobar que un conjunto de respuestas del niño constituye un sistema coherente de interpretaciones. Las investigaciones han mostrado abundantemente cómo el conocimiento cotidiano en relación con los conceptos de fuerza y movimiento puede considerarse un auténtico marco conceptual o teoría; puesto que son fuertemente creídas y útiles para los sujetos, son difícilmente cuestionables y modificables. ¿Ocurre lo mismo con el conocimiento que se construye en la escuela?, por ejemplo, ¿es igualmente consistente la concepción del niño sobre la fotosíntesis? ¿Qué sucede cuando hay explicaciones "paralelas" sobre los mismos fenóme-

nos, en función del contexto en que se utilizan estas concepciones?

b) El conocimiento cotidiano y el conocimiento escolar, concebidos como concepciones alternativas, no siempre suponen explicaciones diferentes y/o enfrentadas a las nociones científicas. Además, estas explicaciones no han de ser necesariamente "falsas", aunque no se correspondan con las explicaciones científicas (Harlem, 1983). En muchos casos los conceptos revelan un conocimiento sobre el comportamiento de los fenómenos socionaturales que es adecuado a un nivel de la realidad concreto: el nivel en que se desenvuelve el niño. Así, puede tratarse de representaciones correctas, en relación con el patrón de referencia de la disciplina científica, que implican un cierto grado de conocimiento sobre el tema y en las que las nuevas interpretaciones se apoyan y dan sentido a interpretaciones y conocimientos anteriores. Este es el caso, por ejemplo, de una experiencia que cita Heath (1983) en relación con el conocimiento que tienen los niños sobre la alimentación en su comunidad, en la que muestra que lo que conocen no es falso y que cuando en clases de ciencias aprenden el por qué de algunas cosas, esto da sentido a otras que ya sabían por sus padres.

c) La estabilidad y la resistencia al cambio de las representaciones son características ampliamente documentadas en las investigaciones, no sólo en sujetos sin instrucción formal, sino también en aquellos que han pasado muchos años en el sistema educativo. La persistencia de las representaciones puede ser explicada por diversos factores:

1.- Determinadas estrategias y procesos cognitivos contribuyen a la perseverancia de los marcos conceptuales, como, por ejemplo, la tendencia a evaluar ideas buscando su confirmación y no su rechazo, a rechazar la evidencia en contra del sistema de creencias, a considerar lo anómalo como una excepción de la regla y a

sobrevalorar aquellos datos o variables que se estiman más importantes (Hashweh, 1986; Kuhn, Amsel y O'loughlin, 1988). Como consecuencia de lo anterior, los alumnos tienden a no cuestionar sus propias representaciones a pesar de que un análisis objetivo descubriría contradicciones internas en ellas (Giordan, 1984).

2.- La sociedad contribuye a la persistencia de estas ideas bien directamente porque existan creencias culturales explícitas, bien indirectamente mediante el fomento de una epistemología del sentido común presente en la cultura y en el lenguaje que el niño maneja (Hashweh, 1986). En lo que al lenguaje se refiere, el conocimiento que adquiere el niño sobre las palabras fuera del contexto escolar, en su medio familiar y social, influye en el uso que hará de esas mismas palabras cuando participe en el marco escolar, donde no se le exige un conocimiento vulgar de los términos sino del significado científico de ellos. El conocimiento personal de las palabras que forman parte de la cultura del niño y que se emplean, a la vez, tanto en el lenguaje cotidiano como en el científico puede suponer, por lo tanto, una fuente de confusiones cuando los términos tengan que ser empleados en un contexto formal.

3.- Por último, creemos que la misma situación educativa comporta en ocasiones una fuente de persistencia de los esquemas de conocimiento (Hashweh, 1986): las propias concepciones del profesor que no participan por completo del conocimiento científico (Novak, 1983) y la forma en que se estructura y transmite la información en las clases y en los libros de texto, que sostienen en ocasiones formulaciones erróneas son exponentes de esta situación.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos preguntarnos: ¿todas las representaciones de los alumnos son igualmente resistentes al cambio? Parece razonable suponer que aquellos conocimientos cotidianos construidos a lo largo del desarrollo, que tienen valor funcional en la realidad

en que vivimos, que son consistentes con patrones culturales o con la percepción directa que tenemos del mundo, constituyen realmente sistemas de ideas estables, difícilmente modificables incluso por la instrucción escolar. En cambio, ¿podemos referirnos al mismo tipo de estabilidad para aquellas representaciones que denominamos conocimiento escolar? No todas las representaciones son igualmente resistentes al cambio. Ciertos conocimientos que tienen los niños y que son inconsistentes con la representación científica de la realidad no son fuertemente mantenidas por los estudiantes ni resistentes a la extinción (Abimbola, 1988). En estos casos los estudiantes pueden reconocer por sí mismos estas contradicciones cuando interactúan con otra representación más plausible.

La literatura está llena de ejemplos de concepciones de los alumnos que son propiamente conocimiento escolar, es decir, representaciones construidas a partir del trabajo que se realiza en las disciplinas científicas, como por ejemplo, la electricidad, el punto de ebullición, las reacciones químicas, la herencia, la teoría de la relatividad, etc. Nuestra opinión es que a este tipo de representaciones, como se decía más arriba, se les suponen características que no están suficientemente justificadas. De nuevo, se están equiparando conocimiento cotidiano y conocimiento escolar, cuando pueden tratarse de conocimientos con una estabilidad diferente. Esto es así, sobre todo si pensamos que a veces no se trata de que las concepciones sean estables por sus propias características, como es el tratarse de sistemas potentes de interpretación del mundo, sino que son la misma escuela y sus métodos de trabajo los que están potenciando la estabilidad de las concepciones.

REFERENCIAS

- ABIMBOLA, I.O. (1988). The problem of terminology in the study of student conceptions in science. *Science Education*, 72(2), 175-184.
- ANDERSSON, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70(5), 549-563.
- CAREY, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge: M.I.T. Press.
- CLOUGH, E.E. y DRIVER, R. (1986). A study of consistency in the use of students' conceptual frameworks across different task contexts. *Science Education*, 70(4), 473-496.
- DELVAL, J. (1989). La representación infantil del mundo social. En E. Turiel, I. Enesco y J. Linaza (Comp.), *El mundo social en la mente infantil*. Madrid: Alianza Psicología.
- DELVAL, J. (1994). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.
- DRIVER, R. (1981). Pupils' alternative frameworks in science. *European Journal of Science Education*, 3(1), 93-101.
- DRIVER, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias*, 4, 3-15.
- DRIVER, R. y EASLEY, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- DRIVER, R., GUESNE, E. y TIBERGHEN, A. (Comps.) (1985). *Children's ideas in science*. Philadelphia: Open University Press.
- GILBERT, J., OSBORNE, R.J. y FENSHAM, P.J. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 6(4), 623-633.
- GILBERT, J. y WATTS, D. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in Science Education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.
- GILBERT, J. y ZYLBERSZTAJN, A. (1985). A conceptual framework for science education: The case study of force and movement. *European Journal of Science Education*, 7(2), 107-120.
- GIORDAN, A. (1978). *Une pédagogie pour les sciences expérimentales*. Paris: Editions du Centurion. (Trad. cast. *La enseñanza de las ciencias*. Madrid: Siglo XXI, 1982).
- GIORDAN, A. (1984). *¿Qué tipo de investigación desarrollar para favorecer la transmisión (o la apropiación) de los conocimientos científicos?* Ponencia presentada en las II Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela. Sevilla, 7 a 9 de Diciembre.
- GLYNN, S.M., YEANY, R.H. y BRITTON, B.K. (1991). *The psychology of learning science*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

- HARLEM, W. (1983). Basics concepts and the primary/secondary science interface. *European Journal of Science Education*, 5(1), 25-34.
- HASHWEH, M.Z. (1986). Toward an explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8(3), 229-249.
- HELM, H. (1980). Misconceptions about physical concepts among South African pupils studying physical science. *South African Journal of Science*, 74, 285-290.
- HELM, H. Y NOVAK, J. (Eds.) (1983). *Proceedings of the International Seminar: Misconceptions in Science and mathematics*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- INRP (1985). *Procédures d'apprentissage en sciences expérimentales*. Paris: Aster.
- KUHN, D., AMSEL, E. y O'LOUGHLIN, M. (1988). *The development of scientific thinking skills*. San Diego: Academic Press.
- MCCLELLAND, J.A.G. (1984). Alternative frameworks: Interpretation of evidence. *European Journal of Science Education*, 6(1), 1-6.
- NOVAK, J.D. (1977). *A theory of education*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. (Trad. cast. *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alianza Editorial, 1982).
- NOVAK, J.D. (1983). Overview of the Seminar. En H. Helm y J. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar: Misconceptions in science and mathematics*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- OSBORNE, R.J. (1980). A method for investigating concept understanding in science. *European Journal of Science Education*, 2(3), 311-321.
- PIAGET, J. (1926). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France. (Trad. cast. *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata, 1981).
- PINES, A.L. y WEST, L.H.T. (1983). A framework for conceptual change with special reference to misconceptions. En H. Helm y J. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar: Misconceptions in science and mathematics*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- POSNER, G.J. y HOAGLAND, G. (1981). *Development of an instrument for assessing students' beliefs about science*. Comunicación presentada en la Asamblea Anual de la Northeastern Educational Research Association. Fallsview Inn, Ellenville, New York, 22 de Octubre.
- REIFF, F. y LARKIN, J.H. (1991). Cognition in scientific and everyday domains: comparison and learning implications. *Journal of Research on Science Teaching*, 28(9), 733-760.
- RODRIGO, M.J., RODRIGUEZ, A. Y MARRERO, J. (1994). *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- VIENNOT, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. *European Journal of Science Education*, 1(2), 205-222.
- WEST, L.H.T. y PINES, A.L. (Eds.) (1985). *Cognitive structure and conceptual change*. New York: Academic Press.

SUMMARY

First of all, in this paper the terminology used to describe children's knowledge about school topics is discussed. It has been postulated that there is a relationship between the use of these terms by the researchers and teachers, and their epistemological framework. Also, it is discussed that when we study children's representations in educational research, we not only find common knowledge but school knowledge as well. Because these two kinds of knowledge can be different ones, we can not suppose that their characteristics are the same without being studied in their context.

RESUMÉE

Dans ce travail on révise, d'abord, la terminologie qu'on utilise pour designer le connaissance des élèves sur les contenus scolaires, et on propose l'existence d'une relation entre l'utilisation de ces termes et le cadre épistemologique des chercheurs et des professeurs. Depuis, nous présentons les travaux sur les représentations des élèves qu'ils designent comme conceptions aux connaissances quotidiens et aux connaissances scolaires, en partant de la supposition, ne pas questionnée suffisamment, qu'elles sont des représentations avec les mêmes caractéristiques. On signale, en finissant, qu'il faut caractériser le connaissance aux programmes de recherche.