

Enseñanza para el cambio de las representaciones sobre el aprendizaje*

Teaching to Change Conceptions about Learning

Recibido: enero 11 de 2008 | Revisado: julio 4 de 2008 | Aceptado: julio 29 de 2008

JOSÉ ALFREDO APARICIO-SERRANO**
OLGA LUCÍA HOYOS DE LOS RÍOS***

Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia

ABSTRACT

The intention of this article is to argue that our theories of dominion about reality (and particularly our theories about the phenomena of social reality) are originated by both, the influence of the phylogenetic inheritance of our species (implicit theories) and the cultural influences of the cognitive niches that human beings have constructed (mental models). The change from our spontaneous conceptions about learning (both the realistic and interpretative) to artificial conceptions (the constructive) requires an arduous and conscious exercise that will have to be mediated by systems of intentional instruction. In educative contexts, the professors' role is essential in order to create a conceptual change from the realistic implicit conceptions to the constructive conceptions.

Key words authors

Constructivism, Learning and Instruction, Conceptual Change, Implicit Conceptions.

Key words plus

Constructivismo Education, Learning, Psychology of Learning.

RESUMEN

El propósito de este artículo es argumentar que nuestras teorías de dominio sobre la realidad (y particularmente nuestras teorías sobre los fenómenos de la realidad social) se originan, por partes iguales, a partir de la influencia de la herencia filogenética de nuestra especie (teorías implícitas) y de las influencias culturales de los nichos cognitivos que hemos construido los seres humanos (modelos mentales). El cambio de nuestras concepciones espontáneas sobre el aprendizaje (la realista e interpretativa) a concepciones artificiales (la constructiva) requiere un ejercicio arduo y consciente que deberá estar en buena parte mediado por sistemas de instrucción intencional. En los contextos educativos, el rol del docente es esencial para que se produzca el cambio conceptual de las concepciones implícitas realistas a las constructivas.

Palabras clave autor

Constructivismo, enseñanza-aprendizaje, cambio conceptual, concepciones implícitas.

Palabras clave descriptor

Constructivismo (educación), aprendizaje, psicología del aprendizaje.

* Artículo de reflexión asociado al proyecto "Influencia del nivel de instrucción en aprendizaje, el tipo de contenido y dominio de conocimiento de la tarea, el contexto y el área de pericia, sobre las concepciones implícitas del aprendizaje en estudiantes universitarios". Este proyecto fue financiado por la Fundación Universidad del Norte-FUN y se desarrolló entre 2005 y 2007.

** Profesor del Departamento de Psicología de la Universidad del Norte. Km. 5 vía a Puerto Colombia, Colombia. Correo electrónico: aparicio@uninorte.edu.co; (095) 3509291 – (095) 3509332.

*** Profesora del Departamento de Psicología de la Universidad del Norte. Correo electrónico: ohoyos@uninorte.edu.co; (095) 3509291 – (095) 3509332.

Concepciones implícitas sobre el aprendizaje

Pozo y Gómez Crespo (1998) argumentan que la existencia de representaciones personales sobre los fenómenos del mundo no es algo que afecte exclusivamente ni a los alumnos ni al aprendizaje de la ciencia. Todos nosotros poseemos modelos informales sobre cualquier área de la realidad que nos resulte relevante por afectar nuestra vida cotidiana. Una de ellas, sin duda, son nuestras ideas sobre cómo aprendemos. Como nos muestran Scheuer, Pozo, De La Cruz y Echenique (2006), niños y niñas desde muy temprana edad ya están en capacidad de crear explicaciones sobre los diversos componentes del proceso de adquisición de conocimientos. Si indagamos qué piensan las personas que es el aprendizaje, nos encontraremos con variados modelos mentales (Rodrigo, 1993) que, aunque a simple vista parezcan no tener nada de semejante, nos pueden permitir realizar el proceso inferencial de buscar principios comunes a esas diversas creencias para reconstruir las concepciones implícitas que dirigen “tras bambalinas” la creación de esos diversos modelos mentales.

Con este propósito en mente, podemos construir un modelo de las teorías de dominio que dan coherencia a las diversas creencias sobre el fenómeno de aprendizaje. Este procedimiento fue el que siguieron Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez Echeverría (2006) para crear su modelo acerca de las concepciones implícitas sobre el aprendizaje. En los párrafos que siguen, presentaremos una síntesis de su propuesta.

Teoría directa

Para Pozo et al. (2006) es posible diferenciar cualitativamente tres tipos de concepciones sobre el aprendizaje: las teorías directa, interpretativa y constructiva. Estas concepciones se distinguen entre sí por el papel que otorgan y el tipo de relación que establecen entre los tres componentes del aprendizaje: las condiciones, los procesos y los resultados (Pozo, 1996). Así, la teoría directa se caracteriza por la suposición de que existe una

correspondencia unidireccional entre las condiciones y los resultados del aprendizaje. Como vemos, esta concepción coincide con la hipótesis de Schwanenflugel, Fabricius, Noyes, Bigler y Alexander (1994) de que los niños más pequeños tan sólo se centran en las entradas (condiciones) y salidas (resultados) del sistema, sin poder otorgar ningún valor a los procesos mentales intermedios. Por tanto, es esperable, como plantean diversos autores (Carpendale & Chandler, 1996; Chandler, Hallett, & Sokol, 2002; Kuhn & Weinstock, 2002; Perner, 1991; Wellman, 1990), que la postura característica de esta teoría sea un realismo objetivo según el cual la exposición al objeto de aprendizaje es la condición esencial para que el aprendizaje ocurra. Dado que es la realidad la que determina el aprendizaje, se puede esperar, como corolario de esta teoría, que todos aquellos que estén expuestos a la misma realidad lograrán, como resultado, un aprendizaje que debe ser una copia exacta de ella (Wellman, 1990).

Esta teoría implica de fondo asumir una concepción *dualista* sobre el conocimiento (Perry, 1970), según la cual sería posible determinar si el resultado del aprendizaje es adecuado o inadecuado, dependiendo del acceso a la realidad que haya tenido el individuo. En la argumentación de la teoría de la mente (Perner, 1991) esto se correspondería con la diferencia entre conocimiento y creencia. La falsa creencia sobreviene, precisamente, del hecho de que alguien no ha tenido acceso a un hecho de la realidad que sucede en su ausencia; por tanto, es presumible que no tenga el conocimiento adecuado. Desde una postura realista se concibe el aprendizaje como una serie de estados discontinuos, más que como un proceso, de forma que se puede diferenciar dicotómicamente entre quien ha aprendido y quien no. Incluso entre los niños más pequeños, el aprendizaje se concibe como algo repentino o inmediato, de todo o nada, y no como una dimensión progresiva (Pozo et al., 2006). Desde esta postura el aprendizaje es visto como una consecuencia lineal o directa de ciertas condiciones. Al igual que para el conductismo radical, con el que guardaría ciertas similitudes en sus supuestos implícitos, el sujeto del aprendizaje

sería una caja negra, o mejor aún, una caja vacía. Aprender es reproducir el mundo, y si alguien no aprende es que no ha sido expuesto a los estímulos o a la información adecuada.

Teoría interpretativa

Según Pozo et al. (2006), una concepción interpretativa del aprendizaje implica un paso adelante con respecto a la teoría directa en el sentido en que en ella, además de reconocer la importancia de que se den ciertas condiciones para que se produzcan ciertos resultados, también se incluye la actividad del aprendiz como un proceso mediador crucial para que el aprendizaje sea posible. De nuevo este modelo se corresponde con la propuesta de Schwanenflugel et al. (1994) de que alrededor de los 10 años los niños empiezan a reconocer la necesidad de incluir los procesos mentales para explicar las diferencias que se dan entre los individuos en la adquisición de conocimiento. Así, aunque se seguiría asumiendo en el plano epistemológico que el conocimiento debe reflejar la realidad, que aprender es reproducir la estructura del mundo, se aceptaría que esa copia casi nunca es exacta, sino que está mediada por ciertos procesos interpretativos que acaban por distorsionar el reflejo de la realidad en la mente del aprendiz. Por tanto, se incorporan los procesos del aprendizaje, pero más para explicar *por qué no se aprende* que para dar cuenta del aprendizaje en sí mismo, que se seguiría considerando un proceso natural, casi directo.

Al mismo tiempo, en esta teoría se tiende a asumir una concepción positivista de la ciencia según la cual el conocimiento científico, si bien no es un reflejo exacto de la realidad, es la forma más exacta posible de conocerla. Así, aunque se admite un cierto *pluralismo* epistemológico (Chandler, 1988; Perry, 1970) al aceptar la existencia de posiciones alternativas sobre un mismo hecho, alguno de esos saberes o posiciones tiene que ser mejor que los otros y, en todo caso, finalmente acabará por descubrirse el saber verdadero, el que refleja correctamente la estructura del mundo.

Pozo et al. (2006) llaman la atención sobre el hecho de que reconocer la participación del apren-

diz y sus procesos mentales en el aprendizaje no implica necesariamente suponer que el resultado de tal aprendizaje será una verdadera reconstrucción personal del conocimiento que se aprende. En ese sentido difieren de la propuesta de Schwanenflugel et al. (1994) cuando atribuyen una concepción constructiva a preadolescentes y adultos por el solo hecho de referirse al papel de los procesos mentales como mediadores del aprendizaje. En el ámbito educativo, por ejemplo, es común encontrar muchos profesores que reconocen la importancia de la motivación, la atención, el desarrollo intelectual o las concepciones alternativas como procesos que intervienen en el aprendizaje de sus alumnos. Sin embargo, las traen a colación como variables que sirven para explicar, sobre todo, por qué el aprendizaje se desvía del resultado óptimo, que para ellos sigue siendo hacer una copia lo más exacta posible del objeto de aprendizaje (Strauss & Shilony, 1994). Coherentemente con este planteamiento, las concepciones alternativas de los alumnos suelen concebirse como ideas erróneas que se desvían del conocimiento científico que es el correcto.

En síntesis, la teoría interpretativa sigue siendo, como la teoría directa, un modelo de relaciones causales de carácter lineal o unidireccional. Aunque se puede admitir la existencia de múltiples causas para el aprendizaje, éstas no se interpretan como parte de un sistema de interacciones. Así, muchos profesores concebirán la motivación como causa del aprendizaje (o más bien de la falta de aprendizaje), pero difícilmente la situarán en el marco de un sistema de interacciones, de forma que no sólo puede ser causa del aprendizaje sino también consecuencia de él (cuanto más aprende el alumno, más se motiva y viceversa).

Teoría constructiva

De acuerdo con Pozo et al. (2006), la teoría constructiva implicaría suponer, como en el caso de la teoría interpretativa, que los procesos internos son esenciales para aprender, pero ahora se les atribuye una función necesariamente transformadora del conocimiento. El aprendizaje se concebiría, por

tanto, no como una apropiación o reproducción más o menos mediada de la realidad, sino como una verdadera construcción. Desde la perspectiva de los componentes del aprendizaje, la adquisición de conocimiento sería siempre el producto de un sistema de interacciones entre condiciones y procesos que pueden llevar a diversos resultados. Por tanto, frente al dualismo subyacente a la teoría directa o el pluralismo asumido en la teoría interpretativa, desde esta posición habría un compromiso con el *relativismo* (Perry, 1970), ya que todo conocimiento implicaría, no sólo cierta realidad concreta (las condiciones), sino también un sujeto concreto con una historia de aprendizaje y unas habilidades cognitivas y afectivas particulares.

Cada sujeto puede construir un conocimiento matizado de la misma realidad sin que necesariamente sólo una de esas posturas pueda ser considerada como verdadera y las restantes falsas o inadecuadas, sino que el conocimiento debe juzgarse en relación con el contexto y los propósitos del que enseña y el que aprende. Así, por ejemplo, afirmar que el conocimiento científico es correcto y que, en cambio, las concepciones alternativas de los alumnos son erróneas, como se ha asumido desde muchos modelos de cambio conceptual supuestamente constructivistas, equivale a rechazar este carácter relativo del conocimiento, ya que los modelos y teorías científicos sólo son “mejores” si aceptamos ciertas condiciones o restricciones que se alejan bastante de la realidad en la que vivimos, al menos de nuestra realidad fenomenológica.

Dentro de la ciencia misma sería necesario apelar a criterios de evaluación de los conocimientos, tales como la argumentación, la coherencia interna o la capacidad predictiva, para aceptarlos como hipótesis provisionales más válidas que otras que no cumplen tales requisitos. A diferencia de las dos teorías anteriores que comparten el rasgo común de ubicar la fuente del conocimiento en la realidad, una concepción constructiva implica asumir una verdadera interacción entre sujeto y objeto que se reconstruyen mutuamente.

En síntesis, parece sustentable la hipótesis de que la concepción que denominamos directa es una consecuencia lógica de las características de

la teoría de la mente, tal y como ha sido descrita en niños de 5 años (Astington, 1998). La teoría interpretativa surge más tarde, teniendo como base una teoría de la mente enriquecida a partir de añadir progresivamente procesos cognitivos que medien entre las entradas sensoriales y las respuestas conductuales. Este proceso de enriquecimiento –hasta donde permiten saber las pocas investigaciones con que contamos al respecto– parece surgir espontáneamente entre los 6 y los 10 años como producto de la experiencia en un mundo cultural enriquecido con continuas referencias a los procesos mentales. Parece plausible postular al respecto que una de las vivencias más enriquecedoras es el ejercicio de participar en la experiencia educativa formal de la educación básica. Este subsistema cultural, como ningún otro, obliga a los niños a ejercer su psicología mentalista y aprender el uso de verbos mentalistas adecuados para explicar la tarea más común de los sistemas educativos, que es la adquisición de conocimientos. Sería necesario contar con resultados de investigaciones transculturales que nos permitieran constatar si esta complejización de la teoría de la mente es una prótesis cultural producida esencialmente por la escolarización, o si se accede a ella incluso sin la mediación de los sistemas de educación formal.

De otro lado, podríamos argumentar que en algunos casos esta vivencia en nuestra cultura occidental psicologizada sería suficiente para que algunos individuos espontáneamente alcanzaran formas primigenias de una concepción constructiva sobre el aprendizaje, tal y como encontraron Pozo et al. (2006) en su investigación. Pero, dado el reducido número de casos hallados, es posible afirmar que tal vez el paso de una teoría interpretativa a una teoría constructiva del aprendizaje no sea una adquisición espontánea producto de la experiencia. Es factible plantear la hipótesis de que no existen razones evolutivas que sustenten la aparición espontánea de una capacidad cuya utilidad sólo puede vincularse con los aprendizajes complejos, que son un artificio cultural muy reciente en la larga historia de la filogénesis humana.

Una postura constructiva parece particularmente necesaria para afrontar las formas más re-

cientes del conocimiento humano, como las artes y las ciencias, las cuales son, en esencia, modelos abstractos de la realidad sujetos a la incertidumbre, dado que ni nuestros sentidos, ni las tecnologías que hemos creado, nos pueden informar cómo es en realidad la realidad. Por tanto, parece coherente pensar que la adquisición de una postura constructiva deba ser el resultado de un proceso también artificial, que implique proporcionar a nuestra mente evolucionada ciertas prótesis cognitivas culturales (Pozo, 2003), por medio de la instrucción intencional y programada de tales competencias. En este sentido, nuestro argumento coincide con los resultados de Strauss & Shilony (1994) en la consideración de que no existen verdaderas diferencias cualitativas entre las concepciones sobre el aprendizaje de un preadolescente y un adulto no experto en teorías del aprendizaje. Ambos podrían poseer una concepción interpretativa, sólo que la del adulto estaría enriquecida por un mayor número de experiencias y un mejor vocabulario, que a simple vista podrían hacernos pensar que son diferentes. Scheuer et al. (2006) encontraron formas de las teorías directa e interpretativa en niños. Pérez Echeverría, Pozo y Rodríguez (2003) también las hallaron entre estudiantes universitarios. Para pasar de una teoría realista a una constructiva del aprendizaje, parece necesario que se dé un proceso de cambio conceptual o representacional (Pozo & Rodrigo, 2001). Pero antes de llegar a ese punto, debemos aún abordar el tema de qué papel cumplen las experiencias sociales en el enriquecimiento de nuestras teorías de dominio.

El papel de la cultura en el desarrollo de nuestras teorías de dominio del mundo social

Las características de nuestro sistema perceptivo parecen jugar un papel relevante en la descripción de los principios implícitos que subyacen, tanto a la creación de teorías de dominio sobre los objetos (Tooby, 2000; Lorenz, 1996), o que existe un principio realista que subyace tanto a las teorías del mundo material, como a las teorías

que construimos para explicar el comportamiento de las personas (Pozo, 2003). En el mundo físico, esta teoría se reduciría a la máxima de “las cosas son lo que parecen ser”, y en el mundo psicológico este realismo implicaría que “yo creo que las cosas son como parecen ser”. como de las personas. Este elemento común ha llevado a algunos autores a formular que los organismos son implícitamente realistas (Cosmides & Tooby, 2000).

Sin embargo, más allá de este principio común, es claro que el realismo es mayor –si cabe decirlo así– en el caso de nuestra representación del mundo de los objetos, pues nuestra percepción de sus propiedades mesocósmicas es tan directa e inmediata que no se compara con la aprehensión mediada que tenemos de fenómenos humanos tales como las intenciones, los deseos y las creencias. Nuestros sentidos nos informan directamente de propiedades de los objetos, por ejemplo el color, la textura o el “peso”. Por ello, parece inevitable que nuestras concepciones sobre el “comportamiento” de los objetos tengan un componente más claramente perceptivo. Pozo y Gómez Crespo (1998) se refieren a este hecho como el origen sensorial de las concepciones espontáneas. Según estos autores, un conjunto de reglas asociativas, como la semejanza, la contigüidad espacial y temporal y la covariación cualitativa y cuantitativa, se usarían para explicar las relaciones causales entre los objetos. Ellos reconocen que, aunque es posible que estas reglas se usen en distintos dominios de conocimiento, son sobre todo útiles en nuestras teorías sobre el funcionamiento del mundo natural. Esto podría explicar, en parte, el hecho de que este tipo de concepciones presenten una mayor universalidad a través de culturas y edades. Es claro que las leyes que rigen el movimiento de los objetos son iguales en cualquier lugar de la tierra, no importa que se trate de un niño que experimenta la flotación de los cuerpos en un lago en Tanzania, u otro que lo hace en la piscina del conjunto residencial en el que vive.

En cuanto a nuestras teorías de dominio sobre el mundo social, también dependen, en principio, de ciertos aspectos perceptivos, pero es claro que si no pudiéramos trascender los límites de lo que vemos

y oímos de los otros, y desarrollar cierta capacidad inferencial, jamás alcanzaríamos las capacidades metarrepresentacionales propias de los niños de 4 y 5 años. Sin embargo, ahora nos interesa sobre todo analizar si, una vez desarrollada esta capacidad metarrepresentacional, la cultura juega algún papel relevante en la creación de las teorías de los subdominios que se derivan de esta teoría mentalista. En particular, en el caso que nos ocupa de las concepciones del subdominio del aprendizaje, ¿podríamos decir que además de las restricciones realistas que establece la teoría de la mente, las experiencias culturales tienen alguna importancia en la construcción de tales concepciones? Para Pozo y Gómez Crespo (1998) buena parte de las concepciones relacionadas con conceptos del mundo social tiene, en alguna medida, un origen en las concepciones analógicas que provienen del mundo escolar o en las representaciones sociales.

Como ya comentábamos cuando describíamos las tres teorías propuestas por Pozo et al. (2006), para agrupar las concepciones sobre el aprendizaje, la teoría interpretativa que se consolida en la preadolescencia parece recibir un influjo directo de las experiencias escolares. Si bien la base de esta concepción es la teoría de dominio (la teoría de la mente), la cual, a su vez, se ha construido sobre las restricciones propias del procesamiento de nuestra teoría implícita sobre las personas, esta teoría interpretativa del subdominio del aprendizaje es una teoría de la mente enriquecida al incluir en ella progresivamente los procesos mentales. Es en este enriquecimiento en el que la cultura (la familia, la escuela) parece jugar un papel relevante, tal y como lo conciben diversos teóricos de la cognición social.

Autores como Rodrigo (1993) le otorgan un papel causal a las representaciones sociales en el desarrollo de las concepciones implícitas, hasta el punto de interpretar el constructo de las teorías implícitas como el resultado de las síntesis contextuales de creencias o conocimientos, y no, según lo conciben autores como Pozo (2003) y Vosniadou (1994), como las restricciones iniciales del sistema de procesamiento de información. Independientemente de este hecho, la propuesta de Rodrigo es

válida para argumentar que nuestras representaciones sobre fenómenos del mundo social tienen un componente marcadamente cultural que llena de contenidos los principios que rigen nuestra teoría de dominio mentalista. Según esta autora, este proceso de enriquecimiento conceptual, que servirá de materia prima para las síntesis de creencias o de conocimiento que generemos *ad hoc* en respuesta a una demanda de tipo práctico o teórico –respectivamente–, hecha desde la realidad, es resultado de la *enculturización* que se lleva a cabo por medio de la apropiación de las representaciones sociales que son propias de cada cultura.

Para Rodrigo (1993), las teorías implícitas son construcciones personales que tienen como insumo las experiencias sociales y culturales. En este sentido, reconoce la necesidad de contar con una buena teoría representacional, pero de antemano supone que el contenido de las representaciones estará fuertemente restringido por las prácticas culturales de los individuos. En el plano funcional, se supone que estas teorías se basan en el conocimiento normativizado que ha sido adquirido desde la cultura con muy pocas modificaciones, y en conocimiento específico que sirve para construir modelos mentales para interpretar situaciones nuevas para las que no existe ningún modelo previo a medida. En el caso particular de nuestras concepciones sobre el aprendizaje, esto implicaría que en gran parte las concepciones de cualquier individuo que hubiese cursado los años de educación obligatoria deberían estar en algún lugar en el continuo que va desde una postura realista hasta una posición interpretativa, que tuviera en cuenta los procesos mentales como parte importante de su explicación de cómo se lleva a cabo el aprendizaje.

Aparte de las características realistas de la teoría de la mente que condiciona las concepciones sobre el aprendizaje, los individuos habrían asimilado, después de años de experiencia, el modelo normativizado de nuestras culturas tradicionales de enseñanza-aprendizaje, en el cual se privilegian las capacidades cognitivas y actitudinales que llevan a los estudiantes a lograr un aprendizaje fiel de los contenidos verbales y procedimentales que sus profesores desean transmitirles. Pero si es cierto

que ni nuestro modelo natural, ni los modelos de la *Folk pedagogy*, característicos de nuestra cultura occidental, tienen las propiedades de lo que hemos definido como un modelo constructivista del aprendizaje, ¿cómo es posible adquirirlo?, ¿qué condiciones son necesarias para que esta transformación sea posible?

El cambio conceptual

El concepto de cambio conceptual implica aceptar la idea de que la adquisición de conocimiento científico supone aprender modelos de la realidad que difieren, en sus métodos y contenidos, de los modelos que podemos generar espontáneamente de ella, a partir de las herramientas que la evolución nos ha regalado. Por esta razón, Pozo y Gómez Crespo (1998) proponen que uno de los procesos esenciales del aprendizaje del conocimiento científico es la reestructuración del conocimiento propio de las teorías de dominio. Éste podría estar antecedido por otros de cambio menos radicales que incluirían el enriquecimiento o el ajuste conceptual. No obstante, la meta última de la enseñanza sería promover cambios más profundos en el saber estratégico, las estructuras conceptuales y los valores (Pozo, 1999).

Parte esencial de este análisis es el hecho de reconocer que este cambio es una prótesis artificial

lejana de las competencias espontáneas, y por tanto requiere de la instrucción intencional y programada de otro que esté en capacidad de promoverlo. De aquí que la reestructuración del conocimiento implique traer a escena, no sólo las concepciones sobre el aprendizaje, sino también las concepciones sobre la enseñanza. Realizamos el ejercicio de crear un modelo para vincular la propuesta de Pozo et al. (2006), sobre las concepciones del aprendizaje, con la de Olson y Bruner (1996), sobre nuestra pedagogía intuitiva, el cual utilizaremos como pretexto para presentar nuestros argumentos alrededor de las dificultades para lograr el cambio conceptual en esta área de conocimiento.

Creemos que es posible vincular nuestras concepciones implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje en torno a un plano cartesiano en el cual se pueden ubicar diversos tipos de contenidos. Según la propuesta de Olson y Bruner (1996), es posible que los individuos tengamos diversas posturas sobre el papel fundamental de la enseñanza: modelar, instruir, ayudar a explicitar o enculturizar. Por su parte, según Pozo et al. (2006), podemos tener diversas concepciones sobre el aprendizaje: realista, interpretativa o constructiva.

Como vemos en la Figura 1, la interacción de las diversas categorías de las concepciones puede dar como resultado que se dé prioridad al aprendizaje de diversos tipos de contenidos (los cuales aparecen sólo como muestra, pero no agotan las

Constructiva	Estrategias	Principios	Teorías implícitas	Conocimiento relativo
Interpretativa	Técnicas	Conceptos	Concepciones alternativas	Diversas percepciones
Realista	Conductas	Hechos	Creencias	Conocimiento verdadero
	Modelar	Instruir	Explicitar	Guiar

FIGURA 1
 Interrelación de las concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza
 Fuente: A partir de Olson & Bruner (1996) y Pozo et al. (2006).

posibilidades de contenidos de la educación). Por ejemplo, una concepción realista sobre el aprendizaje será compatible, en términos generales, con la idea de que se deben modelar conductas, instruir en hechos o datos, “explicitar” creencias (que en este caso se reduce a verbalizarlas) y guiar hacia la idea de que la empresa científica se reduce al descubrimiento de las verdades ocultas en la naturaleza. Si se parte de una concepción interpretativa, el propósito pedagógico podría ser modelar técnicas, instruir en conceptos, ayudar a explicitar las concepciones alternativas y fomentar la idea de que la ciencia es construida por seres humanos que aportan perspectivas diferentes de una realidad que terminará por imponer sus verdades. Y, finalmente, si la concepción es constructiva, se intentará modelar estrategias, instruir sobre los principios esenciales de cada ciencia, redescubrir las teorías implícitas y guiar el descubrimiento de que la ciencia se produce en la mente de los científicos y, por tanto, estará conformada por modelos de la realidad, mejor o peor argumentados, pero todos ellos con algún valor de verdad.

Basados en este esquema, consideramos que las dificultades del aprendizaje de la ciencia radican, en buena parte, en las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje que posean los diversos actores de la escena educativa y, en consecuencia, en las metas de conocimiento que esperen lograr acordes con cada una de las concepciones. Por supuesto, no suponemos que en la realidad ningún profesor, de manera consistente, revele pertenecer a una única categoría de las concepciones sobre la enseñanza o el aprendizaje. Como propone Rodrigo (1993), es más probable que, en función de las demandas de la situación, active diversas concepciones. Sin embargo, lo cierto es que según algunos resultados de investigación (Aparicio & Pozo, 2006; Strauss & Shilony, 1994), al menos los docentes de educación básica secundaria de estas investigaciones parecerían conformarse sólo con modelar conductas y técnicas e instruir en hechos y conceptos¹. Parece menos probable encontrar

docentes que combinen, por ejemplo, el aprendizaje de conceptos con la reestructuración de las teorías implícitas o el desarrollo de competencias estratégicas. En términos de las concepciones, esto significaría que aparentemente es más factible hallar docentes de secundaria que se muevan entre concepciones realistas e interpretativas (en el caso de las concepciones sobre el aprendizaje), o que consideren que su actividad principal debe ser modelar o instruir (en el caso de las concepciones sobre la enseñanza), que docentes que vinculen concepciones interpretativas y constructivas, o que se extiendan su acción pedagógica en la dirección de ayudar a explicitar las teorías implícitas y relativizar el conocimiento.

Como no es nuestro propósito detenernos aquí a hacer un análisis detallado de las implicaciones educativas del cambio conceptual (para este análisis, ver Limón & Mason, 2002; Rodríguez Moneo, 1999), queremos sólo agregar que entendemos el argumento de Pozo y Rodrigo (2001) de que más que un cambio conceptual es necesario un cambio representacional, en el sentido de que la verdadera transformación se dará cuando los diversos niveles de contenidos procedimentales (conductas, técnicas y estrategias) y verbales (hechos, conceptos y principios) de la ciencia se integren jerárquicamente con las concepciones implícitas de los alumnos sobre los diversos fenómenos de la realidad, generando nuevas formas de representarse el conocimiento cotidiano, pero también el científico. Por tanto, la ingente tarea del cambio conceptual/representacional implicaría un sistema de transformaciones que tendrían como última meta la integración explícita en la mente de los alumnos de su modelo intuitivo y de los modelos de la ciencia, pero tendría como punto de partida la propia redescipción de las concepciones de los profesores sobre el aprendizaje, la enseñanza y el conocimiento. Las concepciones de la enseñanza de un profesor deberían cambiar conceptualmente,

¹ Estos modelos de cruce permiten interacciones cercanas a lo que sucede en la realidad del mundo pedagógico. Por ejemplo,

un profesor podrá en un determinado momento apoyarse en un modelo que considera la ciencia como compuesta de hechos y técnicas, pero en otro momento puede incluir ciertos conceptos, modelar conductas o ayudar a explicitar el conocimiento intuitivo del estudiante.

primero en el sentido de concebir el uso estratégico de los diversos tipos de contenidos (conductas, técnicas y estrategias, hechos, conceptos y principios), para luego desplegar diversas estrategias pedagógicas que permitan ayudar a los estudiantes a explicitar sus teorías de dominio y a negociarlas con los diversos contenidos científicos que se les presentan.

Del esquema que hemos propuesto también se pueden derivar otras reflexiones que, de una u otra manera, han estado presentes en los diversos modelos de cambio conceptual. Por ejemplo, la hipótesis de la compatibilidad entre el conocimiento espontáneo y el conocimiento científico implicaría pensar que la mente de los alumnos está preparada para recibir los contenidos de la ciencia (Pozo & Gómez Crespo, 1998). Por tanto, se asumiría desde esta posición que la enseñanza de la ciencia debe estar centrada en una buena transmisión del conocimiento. Este modelo coincidiría con lo que Pozo et al. (2006) llaman una concepción realista del aprendizaje, la cual, como hemos planteado en la Figura 1, podría manifestarse en los escenarios educativos mediante diversas posturas pedagógicas. Un profesor podría pensar que su función principal es modelar que los alumnos se *comporten* como científicos, y dado que se asume que la mente de los alumnos funciona en el “mismo canal” que la mente del profesor, la ciencia se puede reducir a una colección de *datos y hechos* que deben ser “transmitidos”. En cuanto a los alumnos, es posible que de cuando en cuando traigan a colación ejemplos que reflejan sus *creencias* adquiridas de diversas fuentes de información (Internet, publicidad, televisión, la propia escuela). La mayoría de las veces estos conocimientos serían considerados por el profesor como desviaciones inapropiadas que deben ser oportunamente corregidas al presentar la versión “verdadera” de la ciencia.

Por otra parte, la hipótesis de la incompatibilidad entre el conocimiento científico y las formas de pensar de los alumnos implicaría el reconocimiento de las concepciones alternativas y la intención de sustituirlas por el conocimiento científico (Pozo & Gómez Crespo, 1998). En nuestro esquema, esta propuesta encajaría bien con una concepción

interpretativa del aprendizaje que llevaría al profesor a centrarse en el modelamiento de *técnicas* y la instrucción de *conceptos* científicos que reemplacen las *concepciones alternativas* de los estudiantes. Es probable que desde esta perspectiva el profesor rescate de la historia de la disciplina los diversos hitos de avance en el desarrollo de cada concepto, pero serán presentados (al igual que las concepciones alternativas de los estudiantes) como versiones erróneas o parciales de una verdad que luego ha terminado por ser descubierta.

Por último, la hipótesis de la integración jerárquica sustentaría la postura de un profesor constructivo que no rechaza el conocimiento previo del alumno por erróneo, sino que reconoce su validez en ciertos contextos. En este sentido, su principal meta sería desarrollar en el estudiante un pensamiento *estratégico* que le permita saber en qué contexto aplicar el conocimiento intuitivo o el científico. Para ello será necesario que el alumno se haga consciente de sus *teorías implícitas* y las compare con los *principios y conceptos* propios del conocimiento científico, generando una única estructura de niveles jerárquicos de explicación de la realidad (Pozo & Gómez Crespo, 1998). Al respecto sería muy útil estudiar la propia historia de la ciencia, pero ahora desde la perspectiva de la *construcción de modelos* que no anulan los anteriores, sino que los integran dentro de un nuevo nivel de explicación.

Si se reflexiona sobre el cambio conceptual necesario para la adquisición del conocimiento científico, que es de nuestro particular interés, las teorías sobre el aprendizaje, el propósito esencial de un buen docente estaría, tal y como hemos planteado, en guiar a los alumnos por la vía de intentar explicitar las concepciones realista e interpretativa que caracterizan su forma implícita natural de representarse la adquisición de conocimientos. Al respecto, puede ser muy útil establecer un paralelo entre sus concepciones y la propia historia de las teorías del aprendizaje, de tal forma que las teorías conductista y de procesamiento de información sean vistas como los modelos de aprendizaje realista e interpretativo de la historia de la psicología. En esa misma línea de ideas, un texto como el de

Pozo (1989) puede servir para argumentar que el procesamiento de información no supuso una ruptura radical de los principios conductistas, sino más bien fue un modelo que dispuso una integración jerárquica de los principios conductistas, ahora subordinados al control de los procesos de pensamiento.

Como señalan Pozo y Gómez Crespo (1998), es presumible que este proceso de explicitación, reestructuración e integración jerárquica de las concepciones con el conocimiento científico esté lleno de avances y retrocesos. En particular, con respecto a la reestructuración de las teorías de los alumnos, sería comprensible que por más adecuada y plural que fuera la estrategia pedagógica del docente, la concepción realista del conocimiento (que como hemos visto está en la base de nuestra teoría de la mente) permaneciera en el mundo de representaciones de los sujetos, eso sí, potencialmente acompañada de modelos interpretativos y/o constructivos y del saber estratégico que les permita decidir cuándo es conveniente activar uno u otro modelo para dar cuenta de los problemas de aprendizaje que impone la realidad. En los contextos educativos reales esto puede suponer, por ejemplo, reconocer que aprender un conocimiento como un hecho en ocasiones es suficiente para cumplir con los requerimientos de una tarea. En otras ocasiones será necesario desplegar una técnica que permita el aprendizaje de conceptos, lo cual implicará también el aprendizaje de ciertos datos. Finalmente, como producto de decenas de experiencias de aprendizaje alrededor de una misma disciplina, sería deseable alcanzar el nivel de abstraer los principios que gobiernan este campo de conocimiento. Un proceso similar se esperaría con relación al aprendizaje de conductas, técnicas y estrategias, y con respecto a la capacidad de explicitar progresivamente las creencias sobre diversos hechos y conceptos de una disciplina, hasta lograr inferir los hilos comunes de las teorías de dominio que constituyen esa sombra de la cual es tan difícil saltar (Pozo, 2003).

Reflexiones finales

Tal y como plantea Pozo (2006), parece plausible concluir que la biología es determinante en nuestra mente, lo cual, en el ámbito pedagógico instruccional, implica advertir que, afortunadamente, ciertos principios comunes han “formateado” las mentes de los alumnos y, por tanto, la diversidad de posibles miradas de la realidad es menor de lo que a veces suponemos los docentes cuando nos enfrentamos a la incertidumbre de un nuevo curso de estudiantes. Sin embargo, este reconocimiento no puede llevarnos a aceptar una tesis modularista (Leslie, 1994) en la que ningún aprendizaje es posible, bajo la suposición de que ya estarían definidas de antemano, en los módulos mentales, todas las características que gobiernan las formas de adquirir conocimiento. Nuestra postura, como hemos dicho, se complementa con el reconocimiento de que los seres humanos somos también seres culturales que venimos a un mundo social que nos antecede, en el cual nuestros antepasados han “depositado”, en forma de múltiples representaciones (literaria, numérica, científica, artística, etc. [Pozo, 2001]), los conocimientos que han ido construyendo generación tras generación como resultado de ese mecanismo de engranaje que tan bien describen Tomasello, Kruger & Ratner (1993).

Siguiendo a los que hacen antropología psicológica (Mithen, 1996) o psicología antropológica (Donald, 1991), podemos afirmar que la separación temporal entre nosotros, los seres humanos actuales, y nuestros antepasados de la sabana africana es tan sólo una centésima de segundo en el cronograma de la evolución. Por tanto, es presumible que en realidad las características biológicas (y psicológicas que de ellas derivan) sean muy poco diferentes entre unos y otros. Lo que sí ha cambiado sin duda son las características del medio ambiente natural, pero sobre todo cultural, al que llegan los individuos que nacen hoy en nuestro planeta. Mecanismos que se perfeccionaron durante miles de años, como nuestra teoría de la mente, siguen

siendo útiles hoy en muchos contextos, pero también muestran claras limitaciones en varios otros. La mayoría de nosotros coincidiría en aceptar que el conocimiento científico es la más avanzada de las rutas cognitivas que hemos construido a lo largo de nuestra existencia como especie. Por ello mismo, prodigiosamente nos ha alejado de las formas intuitivas que la naturaleza nos ha regalado para entender la realidad. En el caso particular de nuestro interés y vocación, la ciencia psicológica. Aquellos que nos dedicamos a la tarea de intentar enseñar esta ciencia reconocemos la dura batalla que hay que dar para que las teorías de nuestros alumnos sobre el comportamiento humano (a las que podríamos llamar “las teorías Cosmopolitan”) se redefinan en función del conocimiento de las teorías psicológicas.

Con respecto al conocimiento específico de las teorías psicológicas sobre el aprendizaje, como hemos argumentado siguiendo a Pozo y Scheuer (1999), es posible que los primeros modelos de la propia historia de la psicología (el conductismo y el procesamiento de la información) no impliquen en sus fundamentos esenciales un cambio radical en relación con las manifestaciones espontáneas de nuestra teoría de la mente, que en esta investigación hemos denominado teorías realista e interpretativa. Sin embargo, es claro que las teorías psicológicas cobijadas bajo el paraguas del llamado constructivismo², sí representan una propuesta que se aleja considerablemente de las formas naturales de concebir la adquisición de conocimiento. La idea esencial del constructivismo, que se contraponen al realismo característico de nuestra teoría de la mente, es que la adquisición de conocimiento, tanto a nivel biológico como psicológico, supone una transducción de un tipo de código a otro distinto, que implica la activación de circuitos neuronales o representacionales previos del sujeto. De esta forma el resultado final siempre es individual o subjetivo, y a nivel psicológico debería representar, en términos ideales, la construcción explícita de nuevos significados.

Por tanto, es claro que el cambio de nuestras concepciones naturales (la realista e interpretativa) a concepciones artificiales (la constructiva) requiere un ejercicio arduo y consciente, que, tal y como hemos argumentado, deberá estar en buena parte mediado por sistemas de educación formal en los que la instrucción intencional jugará un papel fundamental. Por ello, los buenos profesores, aquellos que asumen el reto de intentar lograr en sus estudiantes un aprendizaje duradero y transferible (que aquí hemos denominado el cambio representacional) deben, además de lidiar con sus propios demonios internos, los de sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, aprender a sortear las características filogenéticas, personales y culturales de sus estudiantes y asumir con optimismo una tarea tan compleja como incierta. Y es necesario no olvidar, como alguien dijo alguna vez, “que un optimista puede ser un pesimista sin experiencia”.

Referencias

- Aparicio, J.A. & Pozo, J. I. (2006). De fotógrafos a directores de orquesta: las metáforas desde las que los profesores conciben el aprendizaje. En J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín & M. de la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 265-288). Barcelona: Graó.
- Astington, J.W. (1998). Theory of Mind: Humpty Dumpty, and the Icebox. *Human Development*, 41, 30-39.
- Carpendale, J.I. & Chandler, M. J. (1996). On the Distinction between False Belief Understanding and Subscribing to an Interpretive Theory of Mind. *Child Development*, 67, 1686-1706.
- Carretero, M. & Limón, M. (1997). Problemas actuales del constructivismo: de la teoría a la práctica. En: M. J. Rodrigo & J. Arnay (Eds.), *La construcción del conocimiento escolar* (pp. 137-154). Barcelona: Paidós.
- Chandler, M.J. (1988). Doubt and Developing Theories of Mind. En J.W. Astington, P.L. Harris & D.R.

² El cual está lejos de ser un concepto unificado. Para un análisis al respecto ver Carretero y Limón (1997), Pozo (1996, 2003).

- Olson (Eds.), *Developing Theories of Mind* (pp. 387-413). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Chandler, M.J., Hallett, D. & Sokol, B.W. (2002). Competing Claims about Competing Knowledge Claims. En B.K. Hofer & P.R. Pintrich (Eds.), *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pp. 145-168). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Cosmides, L. & Tooby, J. (2000). Consider the Source: The Evolution of Adaptations for Decoupling and Metarepresentation. En D. Sperber (Ed.), *Metarepresentations: A Multidisciplinary Perspective* (pp. 53-115). New York, NY: Oxford University Press.
- Donald, M. (1991). *Origins of the Modern Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kuhn, D. & Weinstock, M. (2002). What is Epistemological Thinking and Why Does It Matter? En B.K. Hofer & P.R. Pintrich (Eds.), *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pp. 121-140). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Leslie, A.M. (1994). ToMM, ToBy and Agency: Core Architecture and Domain Specificity. En L. Hirschfeld & S. Gelman (Eds.), *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture* (pp. 119-148). Cambridge, MA: Cambridge University Press. (Traducción al castellano de A. Ruiz, *Cartografía de la mente*. Barcelona: Paidós, 2002).
- Limón, M. & Mason, L. (2002). *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*. Hingham, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Lorenz, K.Z. (1996). *The Natural Science of the Human Species: An Introduction to Comparative Behavioral Research*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mithen, S. (1996). *The Prehistory of Mind*. London: Thames & Hudson.
- Olson, D.R. & Bruner, J.S. (1996). Folk Psychology and Folk Pedagogy. En D.R. Olson & N. Torrance (Eds.), *The Handbook of Education and Human Development: New Models of Learning, Teaching and Schooling* (pp. 9-27). Cambridge, MA: Blackwell.
- Olson, D.R. & Bruner, J.S. (1996). Folk Psychology and Folk Pedagogy. En Olson & N. Torrance (Eds.), *The Handbook of Education and Human Development* (pp. 9-27). Cambridge, MA: Blackwell.
- Pérez Echeverría, M.P., Pozo, J.I. & Rodríguez, B. (2003). Concepciones de los estudiantes universitarios sobre el aprendizaje. En C. Monereo & J.I. Pozo (Eds.), *La universidad ante la nueva cultura educativa: enseñar y aprender para la autonomía* (pp. 33-44). Barcelona: Síntesis.
- Perner, J. (1991). *Understanding the Representational Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Perry, W.G. (1970). *Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Pozo, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. (1996). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza.
- Pozo, J.I. (1999). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. (2001). *Humana mente: el mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. (2003). *Adquisición del conocimiento*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín & M. de la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 29-54). Barcelona: Graó.
- Pozo, J.I. & Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. & Rodrigo, M.J. (2001). Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual. *Infancia y Aprendizaje*, 24 (4), 407-423.
- Pozo, J. I., & Scheuer, N. (1999). Las concepciones sobre el aprendizaje como teorías implícitas. En: J. I. Pozo & C. Monereo (Eds.), *El aprendizaje estratégico: enseñar a aprender desde el currículo* (pp. 87-108). Madrid: Santillana.
- Pozo, J.I., Scheuer, N., Mateos, M. & Pérez Echeverría, P. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. En J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín & M. de la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 95-134). Barcelona: Graó.

- Rodrigo, M.J. (1993). Representaciones y procesos en las teorías implícitas. En M.J. Rodrigo, A. Rodríguez & J. Marrero (Eds.), *Las teorías implícitas una aproximación al conocimiento cotidiano* (pp. 95-122). Madrid: Visor.
- Rodríguez Moneo, M. (1999). *Conocimiento previo y cambio conceptual*. Buenos Aires: Aique.
- Scheuer, N., Pozo, J.I., De La Cruz, M. & Echenique, M. (2006). Las concepciones de los niños acerca del aprendizaje del dibujo como teorías implícitas. En J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín & M. de la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 135-151). Barcelona: Graó.
- Schwanenflugel, P.J., Fabricius, W.F., Noyes, C.R., Bigler, K. & Alexander, J. M. (1994). The Organization of Mental Verbs and Folk Theories of Knowing. *Journal of Memory and Language*, 33, 376-395.
- Strauss, S. & Shilony, T. (1994). Teachers' Models of Children's Minds and Learning. En L. Hirschfeld & S. Gelman (Eds.), *Mapping the Mind* (pp. 455-473). Cambridge, MA: Cambridge University Press. (Traducción al castellano de A. Ruiz, *Cartografía de la mente*. Barcelona: Paidós, 2002).
- Tomasello, M., Kruger, A.C. & Ratner, H.H. (1993). Cultural Learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 495-552.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Learning and Instruction*, 4 (1), 45-69.
- Wellman, H. M. (1990). *The Child's Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

