

Reflexiones sobre la posibilidad de acceso a procesos cognitivos del nivel superior

Anaía Palacios

En la actualidad, “el aprender a pensar” constituye un objetivo de excelencia para la educación que de este modo intenta trascender los modelos de enseñanza basados en la trasmisión acumulativa de saberes.

Muchos docentes ejercen una labor comprometida y llena de inspiración para promover en los estudiantes un espíritu de reflexión y razonamiento. Sin embargo, no siempre logran poner en juego las potencialidades múltiples del pensamiento.

A medida que los conocimientos se tornan más “académicos y formales”, tomándo así distancia de la vida cotidiana de los alumnos, suele disminuir el interés por los temas y las tareas que acontecen en el aula. En algunos casos, esta situación conduce al desaliento y a la desvalorización de la escuela.

El propósito del trabajo es analizar desde una perspectiva psicopedagógica los procesos de cambios que operan en la comprensión de conceptos por parte de los estudiantes. Entendiendo por cambio

conceptual el paso de una forma de significación a otra.

Justifica la elección del tema el hecho de que la autora es una educadora; y por otra parte el estudio de la temática, se propone contribuir a la reflexión sobre la enseñanza, a aprender sobre la experiencia de enseñar, a generar propuestas para la práctica pedagógica tendiente a cambiar el sentido de la experiencia de aprendizaje de los alumnos en el aula.

El desarrollo del conocimiento personal

Las investigaciones cognitivas del desarrollo que concentran el mayor interés de los educadores, parten del supuesto de que las adquisiciones del sujeto no son un mero producto del *ambiente* ni un resultado de sus *disposiciones internas*; sino una construcción propia que se produce y enriquece día a día, como resultado de la interacción entre estos dos factores.

El hombre construye y reconstruye el conocimiento sobre los objetos y fenómenos que percibe a partir de lo que él ya conoce, y en interacción con su experiencia física, social y cultural. Este proceso se desarrolla de manera natural sin que exista instrucción ni actividad educativa específicamente diseñada para producirla.

La concepción activa e interactiva del proceso de conocimiento es ampliamente compartida por los especialistas. Las diferencias teóricas aparecen en lo referente a la *ontogenia* conceptual.

Algunos investigadores adhieren a un modelo explicativo del desarrollo «por pasos». Conciben un camino definido de antemano, de amplio alcance. Las adquisiciones cognitivas evolucionarían cualitativamente según una cierto «orden natural» de los individuos, que con la edad van acumulando mayor número de experiencias personales. Ilustra esta idea la concepción genético cognitiva del aprendizaje de J. Piaget y sus colaboradores (Inhelder, Sinclair y Bovet op. cit).

Los autores han intentado demostrar que sin la intervención de mecanismos reguladores endógenos de autorregulación -la

equilibración- de la vida orgánica y mental, es imposible explicar satisfactoriamente las adquisiciones y el desarrollo del pensamiento. Conciben una visión estructural de los procesos cognitivos e identifican en el pensamiento básicamente dos tipos de operaciones: *no formales* (en las que incluyen el estadio sensoriomotor, representaciones simbólicas y operaciones concretas) y *formales*.

Cada período evolutivo implica organizaciones de acciones y operaciones de carácter lógico matemático que dan como resultado un determinado número de esquemas de conocimiento que se combinan y coordinan entre sí, en un equilibrio móvil.

Un *esquema* comprende una representación simbólica de una situación concreta o de un concepto que permite al individuo manejarlo internamente. Al igual que otras herramientas pueden ser simples o complejos, generales o especializados.

Si bien las edades medias correspondientes a cada estadio pueden variar de una población a otra, el orden en que se sucede la adquisición de los esquemas de conocimiento se sostiene constante para todos los sujetos.

No obstante ello, dentro de un misma etapa se suceden «desfases horizontales» o contenidos diferentes que no se adquieren simultáneamente. A modo de ejemplo, puede indagarse aquellas experiencias en las que se comprobó que los sujetos adquieren la conservación de colecciones discretas dos años antes por término medio, que la conservación de la *longitud*. Los desfases horizontales constituyen uno de los puntos discutibles de estas concepciones teóricas.

El Pensamiento Formal

Es conocido que al tratar con personas o cosas dentro de un contexto de intenciones y metas inmediatas, con significados familiares, es fácil operar. Las dificultades pueden aparecer cuando el pensamiento no opera dentro de estos límites. Tomemos como caso el pensamiento formal.

El término pensamiento formal se utiliza con frecuencia para referirse a un pensamiento más desvinculado del contexto, que puede ir más allá de los límites del "sentido": expresa la forma o estructura del razonamiento independientemente del contenido de la tarea o significado. En otras palabras, no se apoya en objetos o situaciones directamente percibidos, sino en representaciones proporsionales o verbales de dichos objetos que hacen posible la adquisición del conocimiento por vía del razonamiento hipotético deductivo.

Las operaciones formales surgirían según Inhelder y Piaget (1961. op. cit) al comienzo de la adolescencia a partir de las operaciones concretas precedentes y se desarrollarían durante este período de forma tal que a la conclusión del mismo, el individuo dispondría de un modo de pensamiento estructural y funcionalmente equivalente al de un científico.

El carácter hipotético deductivo se deriva de algunas de las siguientes características:

- . Los sujetos que alcanzan esta etapa son capaces de abordar un problema elaborando todas o casi todas las relaciones posibles entre sus elementos.
- . Una estrategia o instrumento cognitivo extraordinariamente útil para abordar los problemas es el postular hipótesis y poder someterlas a prueba para ver si se confirman o no.
- . El razonamiento deductivo permite al sujeto anticipar las consecuencias de las acciones realizadas sobre la realidad.
- . Ante una situación determinada el pensamiento formal no sólo opera sobre las posibilidades que ofrece la formulación de hipótesis que expliquen los hechos, sino que como resultado de aplicar un razonamiento deductivo es capaz de poner a prueba el valor de cada una de las hipótesis formuladas. En esta comprobación ocupa un lugar central la adquisición del llamado "esquema de control de variables", que consiste en alterar sistemáticamente una, mientras que los demás factores se mantienen constantes.

Ahora bien, si el pensamiento formal es una condición necesaria y suficiente para acceder al conocimiento científico:

¿Cómo se explica desde la lógica operatoria que caracteriza a esta forma de razonamiento las concepciones o ideas erróneas que poseen los individuos que se supone han alcanzado el pensamiento formal?

¿Cómo cambian las concepciones de las personas al sufrir el impacto de nuevas ideas y de nuevas evidencias?

¿Por qué los sujetos en ocasiones se resisten a modificar su pensamiento aún cuando se acumulen evidencias de que así deben hacerlo?

Las "Concepciones Erróneas"

Los postulados básicos piagetianos fueron revisados fundamentalmente en lo referente a dos aspectos:

• El momento de adquisición de los distintos tipos de pensamiento.

• El papel del conocimiento previo de la tarea o contenido por parte de los sujetos.

Las investigaciones empíricas orientadas hacia estas cuestiones mostraron que una parte de los sujetos occidentales, con un adecuado nivel cultural, no logran resolver las tareas formales incluso en la vida adulta.

Parecería que los individuos alcanzan el pensamiento formal para aquella clase de conocimientos o problemas que les son familiares. La experiencia de fracaso en la resolución de determinadas tareas afecta a su vez la resolución de nuevos problemas de similar naturaleza. Esto último, condujo a poner en duda la existencia de una "estructura de conjunto" del pensamiento formal.

En respuesta a esta cuestión, los psicólogos cognitivos, argumentaron que el manejo más o menos exitoso de los problemas de

la vida cotidiana depende de la selección y uso adecuado de procesos, estrategias y acciones planificadas que permitan pasar de un estado insatisfactorio (inicial) a otro más satisfactorio (final); salvando las restricciones existentes mediante operadores cognitivos cada vez más eficaces. (Sternberg, 1977 op. cit)

La resolución de tareas formales depende no solo de la estructura lógica del problema sino también de su contenido. A su vez, esta influencia estaría mediatizada esencialmente por las ideas o concepciones previas que el sujeto tenga con respecto a ese contenido.

A manera de ejemplo, se presenta seguidamente un cuadro que ilustra algunas de estas "concepciones equivocadas" sobre ciertos fenómenos que persisten en adolescentes y adultos. (Carretero 1985 Ver op. cit.)

Los Psicólogos Cognitivos han llegado a afirmar que el pensamiento formal no sólo no es universal, sino tampoco es un pensamiento con estructura global. Es más bien un conjunto de estrategias o esquemas para la solución de problemas que no se adquieren unitariamente, con una fuerte vinculación con el contenido de la tarea.

Las teorías personales

En los últimos años, ha cobrado fuerza el «enfoque de las teorías personales o implícitas» que trata de dar cuenta sobre la forma que tienen los individuos de representar el conocimiento sobre el mundo que los rodea. Esta concepción surge de la investigación comparativa del pensamiento de expertos y novatos.

Las teorías personales conformarían la «ciencia intuitiva», regida por principios pragmáticos y funcionales antes que lógicos, compartiendo con las teorías científicas funciones interpretativas tales como:

Reunidos los datos elaboran explicaciones causales basadas en postulados teóricos;

- **Teoría de la Acción:** Establecen predicciones sobre sucesos futuros. (Por ejemplo: cómo se comportará un objeto, qué tenemos que hacer para evitar una descarga eléctrica al manipular un artefacto eléctrico, etc.);
- **Teoría de la Competencia:** Incluyen rutinas operativas sobre el modo correcto de actuar. (Por ejemplo: el individuo sabe que un objeto pesado se hunde más fácilmente que uno liviano, pero no puede reconocer con exactitud sus causas).

Para algunos autores, estas teorías como las científicas se asimilarían en la estructura cognitiva por conceptos organizados jerárquicamente. (Bruer J., 1995). Los conceptos científicos atienden a la estructura lógica de una clase, y los personales son más vagos y difusos, con un carácter idiosincrático. Esto último, explicaría las diferencias en las significaciones personales.

El enfoque de las teorías personales (al igual que el piagetiano) explica el desarrollo cognitivo «por pasos», mediante una continua progresión de esquemas conceptuales. Es un proceso ascendente, en el que las concepciones más elementales se pierden en el camino progresivo hacia las concepciones de orden superior. Así por ejemplo, la adquisición de un concepto científico se podría descomponer en una serie de pasos elementales que pueden ser representados mediante árboles jerárquicos de conceptos.

Una de las teorías más articuladas en relación a este tema es la "Teoría de la Asimilación Cognitiva" de Ausubel y Novak. (Ausubel y otros, 1983 op. cit).

Para estos autores, en el proceso de construcción de significados personales, los conceptos existentes en la estructura de conocimientos, se modifican y desarrollan haciéndose cada vez más diferenciados y específicos. La dinámica del proceso de asimilación conceptual se caracterizaría por dos subprocesos, que se relacionan durante el transcurso del aprendizaje conceptual: la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora.

La densidad de ideas relevantes que posea el individuo, en las que se puedan «anclar» los nuevos conceptos depende del proceso

de diferenciación conceptual progresiva. El proceso de reconciliación integradora se refiere a que las modificaciones producidas en la estructura cognitiva permiten nuevas relaciones entre viejos y nuevos conceptos, corregir preconcepciones, subir y bajar por la escalera conceptual, evitando la compartimentalización excesiva del conocimiento.

El uso de conceptos

Los conceptos representan un modo de organizar o percibir la información del mundo que nos rodea, el "input" de nuestras mentes y están formados por los atributos de criterio abstracto que son comunes a una categoría dada de objetos, eventos y fenómenos. Por ejemplo, un concepto simple como «rojo» se refiere a un solo atributo o característica de cada uno de los objetos que podríamos etiquetar como rojos.

Según J. Novak y Gowin, (1992, op. cit) los conceptos expresan regularidades en los acontecimientos o en los objetos que se designan mediante algún término (el nombre del concepto, «palabra concepto»). Cuando tratamos de formar un nuevo concepto, en realidad estamos tratando de identificar «los atributos criterios» de una clase particular de objetos, hechos o acontecimientos.

Adquirimos un nuevo concepto cuando encontramos los atributos predictivos definitorios que distingan los ejemplares de los no-ejemplares de la clase que se busca discriminar. Ej.: vertebrados.

Cambio conceptual

La noción de cambio conceptual se ha indagado a través de la comparación de los procesos de adquisición y cambio en individuos expertos y principiantes. En ambos casos se visto que las personas no manejan datos empíricos que son copias

de la realidad, sino teorías y esquemas conceptuales con los que interpretan los datos empíricos.

Se cambia de idea, se dispone de otra mejor, que no sólo da cuenta de lo que explicaba la anterior sino también de otras cosas nuevas. En ocasiones resulta bastante difícil para el individuo cambiar sus concepciones previas principalmente cuando considera que ellas dan suficientes explicaciones.

Los modelos de cambio conceptual que se han propuesto consideran al conflicto cognitivo como la condición "sine qua non" para la modificación de las ideas previas. El conflicto cognitivo se presenta cuando el sujeto percibe una anomalía, un obstáculo, una disonancia, al contrastar sus concepciones con la realidad.

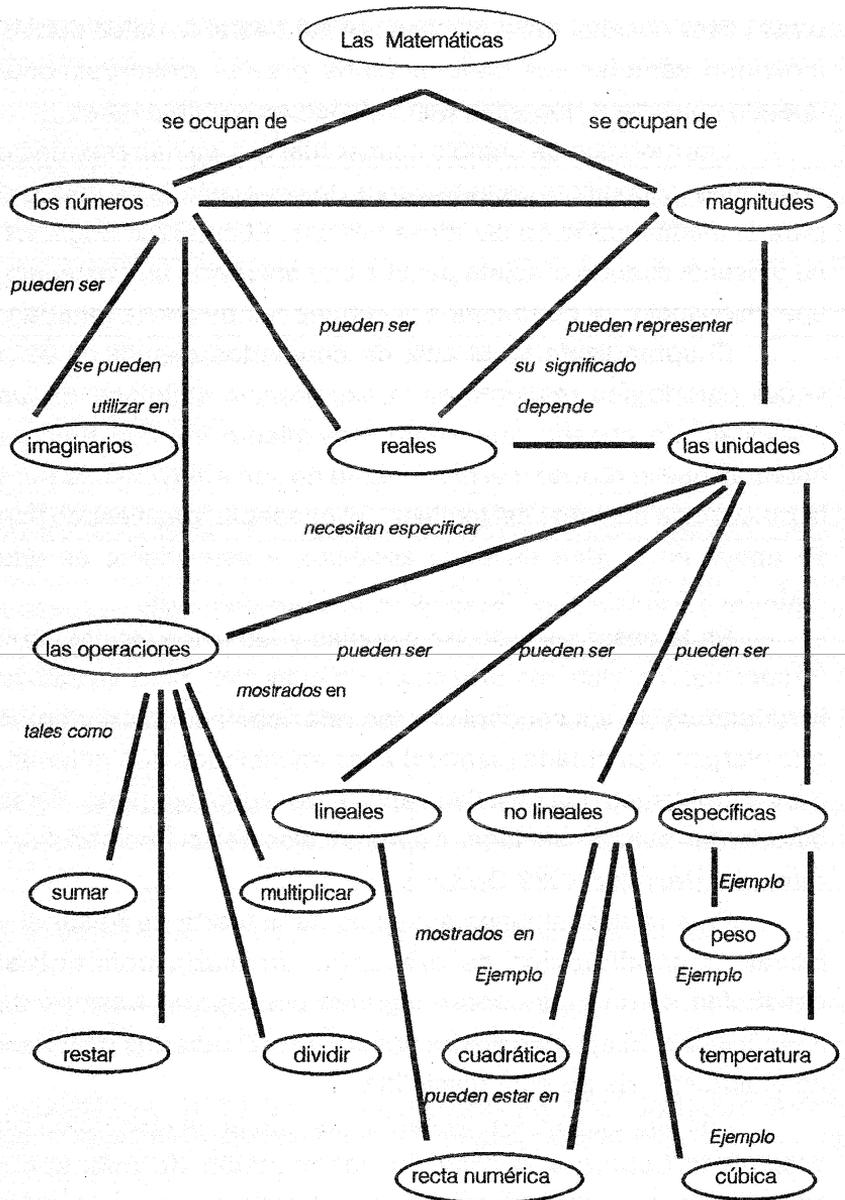
El aprendizaje en el aula de conceptos científicos es a veces paradójico respecto de la experiencia cotidiana de las personas. Se enseña que «todo movimiento implica fuerza» mientras que el reposo y el movimiento no son equivalentes para la percepción humana; así también, el concepto peso específico se apoya en la idea de peso absoluto, y esto último es una elaboración conceptual no directamente perceptible.

En la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, con frecuencia, los alumnos presentan dificultades para visualizar la estructura de los conceptos y las relaciones entre conceptos que otorgan significado (sentido) a los enunciados que retienen, o a los problemas que resuelven aplicando algún algoritmo. Estas dificultades pueden dar lugar a aprendizajes de tipo memorístico-rutinario. (Novak, J. 1989 Op. Cit.).

Para ilustrar algunos aspectos de la teoría de Ausubel y Novak, a continuación se presenta un mapa conceptual construido en un curso sobre algunos conceptos básicos de matemáticas. El ejemplo ilustra una de las dificultades comunes en el aprendizaje de esta disciplina.

Los alumnos se equivocan a menudo en la resolución de problemas debido a la falta de comprensión de conceptos básicos. En este caso, parecería no advertirse que aunque los

números pueden emplearse para representar magnitudes, las magnitudes no son lo mismo que los números.



(Ejemplo extraído de Novak, J. "Como ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender". Op. cit)

A modo de conclusión

Las investigaciones desarrolladas en el marco de las teorías psicogenéticas han mostrado la estructura de razonamiento y las habilidades que supone el acceso al pensamiento formal. Sin embargo, también nos enseñan que este supone procesos cognitivos a los que no todos acceden.

La comparación de los procesos de razonamiento de expertos y principiantes ha contribuido a la comprensión de diferencias en los procesos, la organización mental de las ideas y las representaciones de las tareas de aprendizaje. En particular, cómo el conocimiento previo de las personas y su organización mental, influyen en la resolución de problemas y en la comprensión de ideas complejas.

Las investigaciones basadas en la resolución de problemas de física, entre otros, ha ayudado a los educadores para el conocimiento de las ideas ingenuas o cotidianas de los estudiantes como punto de partida para la enseñanza de la ciencia.

La adquisición de conceptos científicos no siempre implica y transforma las ideas previas de los alumnos. Incluso cuando ellos ya conocen los hechos científicos a menudo no llegan a comprender cabalmente los experimentos y a razonar sobre los problemas que se plantean en la clase.

Sabido es, la importancia que tiene otorgar significado a cuanto se dice y hace en el aula, “dar sentido” a los hechos y principios del conocimiento, relacionándolos con experiencias familiares, para que los estudiantes puedan construir y reestructurar sus ideas. A veces no se reflexiona suficientemente sobre ello

La comprensión del funcionamiento de la mente humana continúa siendo un desafío para los especialistas, pero los educadores podemos comenzar a generar propuestas y estrategias de enseñanza a partir de lo que ya se conoce.

Las decisiones acerca del qué y cómo enseñar no sólo afectan a los destinatarios directos de las acciones pedagógicas sino que van configurando la realidad de la humanidad, porque todos somos en parte

producto del pensamiento de nuestros profesores y de los modelos de conocimiento que ellos utilizan. (YOYCE, B. 1985 op. cit)

Bibliografía básica

AUSUBEL, D.P. y otros: «Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo» Trillas, México, 1983.

BROWN, H.I.: «La nueva filosofía de la ciencia». Tecnos, Madrid, 1983.

BRUER John: Escuelas para pensar. Bs. As. Paidós, 1995.

BRUNER, J.: Actos de significados. Cap.3 y 4. Madrid, Ed. Alianza, 1990.

CARRETERO Mario y otros: Psicología Evolutiva 3. Adolescencia, madurez y Senectud. Ed. Alianza, 1985.

CASE, Robbie: El desarrollo Intelectual. Del nacimiento a la edad madura. Barcelona. Paidós, 1989.

GOWIN, D.B.: «Educating» Cornell University, Ithaca, Nueva York, 1981

KUHN, T.: «La estructura de las revoluciones científicas». Fondo de Cultura Económica, México, 1981.

MAYER, R.: «Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición». Parte Cap.6. Paidós, Bs. As. 1986.

NOVAK, J.: «Teoría y práctica de la Educación». Alianza, Madrid, 1982.

NOVAK, J.: «Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender». la opinión de un profesor-investigador. Rev. Enseñanza de las ciencias, Vol.3, 1991.

PIAGET, J.: Psicología de la inteligencia. Buenos Aires, Proteo, 1961.

PORLAN, R.: En Constructivismo y escuela. Ed Díada, Sevilla, 1983.

STERNBERG, R.J.: «Inteligencia Humana». Paidós, Bs. AS., 1987.

TOULMIN, S.: «La comprensión humana». Alianza, Madrid, 1977.

YOYCE, B. y Weil, M.: Modelos de enseñanza. Madrid, Anaya, 1985.