

## EL CONTENIDO EN LAS TEORÍAS DE APRENDIZAJE

*Sonia B. Concari*

*GIDEAF - Departamento de Física - Facultad de Ingeniería Química -  
Universidad Nacional del Litoral - Stgo. del Estero 2829 (3000) Santa Fe -  
Argentina*

*Fax: 54 342 4533006 / 4571162 E-mail: [sconcari@fiquis.unl.edu.ar](mailto:sconcari@fiquis.unl.edu.ar)*

La comprensión del fenómeno del aprendizaje puede ser considerada como el objetivo general y amplio de las llamadas teorías de aprendizaje. Pero cada autor ha formulado el problema del aprendizaje de manera diferente, haciendo cierto tipo de preguntas y aceptando cierto tipo de respuestas. Esas teorías difieren también en la forma que adoptan, bien como un cuerpo teórico axiomático, o como narrativa explicativa. A qué preguntas responde cada una, cómo lo hace y qué papel juega el contenido que se aprende en las respuestas que cada teoría proporciona, son aspectos fundamentales que deben conocerse al momento de adoptar una teoría de aprendizaje como marco teórico para la enseñanza de un contenido científico. En esta presentación se comparan las teorías de aprendizaje que más han incidido en la enseñanza de las ciencias, con relación a estas cuestiones.

The comprehension of learning phenomenon can be considered as the general and wide objective of the learning theories. However, each author has formulated the problem of learning in a different way, making certain type of questions and accepting certain type of answers. Those theories defer also in the form that adopts such as an axiomatic theoretical body or as an explanatory narrative. The questions to what each one answers, how does it make it and what is the rol of

content that is learned are fundamental aspects of each theory. They must be known at the moment of adopting a learning theory as a framework to science teaching. This article deals with an analysis of these aspects of the learning theories that have had great incidence in science teaching.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias se ha conformado en un campo multidisciplinario, con aportes teóricos de diversas ciencias. Esta presentación comprende un análisis de las contribuciones a la enseñanza de las ciencias, provenientes del campo de la psicología, referidas genéricamente como "teorías de aprendizaje". La comprensión del fenómeno del aprendizaje puede ser considerada como el objetivo general y amplio de todas estas teorías. Sin embargo, cada investigador ha formulado el problema de diferente manera, haciendo cierto tipo de preguntas y aceptando cierto tipo de respuestas. Esas teorías difieren también en la forma que adoptan, bien como un cuerpo teórico axiomático, o como narrativa explicativa.

Por otra parte, dado que diferentes tipos de contenido pueden ser mejor enseñados y aprendidos de modos diferentes, en la enseñanza de las ciencias es importante distinguir entre tipos de contenido. En efecto, diferentes tipos pueden ser mejor enseñados y aprendidos de diferentes modos. A qué preguntas responde cada teoría de aprendizaje, cómo lo hace y qué papel juega en las respuestas el contenido que se aprende, son algunos aspectos que se tratarán en este trabajo. Conocer estas cuestiones resulta esencial al momento de adoptar una teoría de aprendizaje como marco teórico para la enseñanza de un contenido científico.

## MARCO TEORICO

Una teoría es un cuerpo teórico construido para interpretar sistemáticamente un área del conocimiento. Una teoría de aprendizaje es un conjunto de conceptos, constructos y proposiciones relacionados entre sí con una cierta lógica, conformadas con el objeto de describir, explicar y predecir el aprendizaje humano, que sintetiza el conocimiento construido por distintos autores. Todas las teorías, en su concepción amplia, aportan conocimiento y explican los fenómenos de interés poniendo énfasis en distintos aspectos del mismo, o desde enfoques diferentes. Todas representan los fenómenos de una manera aproximada, incompleta y limitada. La utilidad de una teoría de aprendizaje radica en la potencialidad de la misma para describir, explicar y predecir el fenómeno del aprendizaje humano. El valor intrínseco y comparado de las distintas teorías de aprendizaje puede determinarse aplicando criterios que han mostrado ser adecuados para evaluar una teoría: la capacidad de descripción, explicación y predicción, la consistencia lógica, la coherencia interna, la perspectiva, la fructificación, y la parsimonia. En esta presentación se considerará sólo la capacidad de descripción, explicación y predicción, lo que convenimos en llamar "poder explicativo" de la teoría.

El fenómeno de interés de una teoría de aprendizaje es el *aprendizaje* pero éste es concebido en cada teoría con diferente significado y como en toda teoría, el recorte del sistema estudiado define simultáneamente las variables intervinientes. Por otra parte, White (1994) identifica la necesidad de una teoría del contenido que describa las propiedades del contenido que influyen en el proceso de aprendizaje y luego prediga los procesos de enseñanza que sean más efectivos para cada tipo, para formular consejos claros acerca de cómo enseñar diferentes tópicos. White identifica las siguientes propiedades del contenido:

1. La apertura a experiencias cotidianas con relación al contenido.
2. La mayor abstracción de un tópico o de su grado de perceptibilidad.

3. La complejidad de un tópico.
4. La presencia de modelos alternativos con poder explicativo.
5. La presencia de palabras comunes relacionadas con un tópico.
6. El tipo de conocimiento, caracterizado por su forma (proposición, imagen, procedimiento)
7. La demostrabilidad o la arbitrariedad de las proposiciones.
8. La aceptación social de las proposiciones contenidas en un tópico.
9. El alcance de conexiones, o relacionabilidad de un tópico con otros.
10. El poder emotivo de un tema.

El aprendizaje de un contenido científico depende de estas propiedades. Por ejemplo, la complejidad de un tópico, entendida en términos del número de los conceptos con los que el mismo está relacionado, está vinculada con la complejidad conceptual de las representaciones mentales que se requieren para su comprensión, y por ello con la dificultad para aprenderlo.

También desde la teoría curricular se considera relevante el contenido a enseñar, identificando sus características con relación al aprendizaje, tanto desde los criterios tradicionales como desde perspectivas más integradoras como las sostenidas por Katz (1987) y Coll (1988). Para Gimeno Sacristán (1990), la cuestión principal está en que el contenido tenga las condiciones de validez, representatividad, profundidad y potencialidad múltiple para lograr objetivos didácticos. Todas estas propiedades darían al contenido un alto poder de transferencia, que significa potencialidad educativa del mismo. Para otros autores las propiedades del contenido que resultan relevantes para su organización y secuenciación están relacionadas con el nivel de abstracción, la inclusividad y la generalidad (Palacios et al, 1997).

Aceptando la relevancia de ciertas propiedades del contenido en el aprendizaje y en la enseñanza, ¿Qué dicen las teorías de aprendizaje acerca de los contenidos? ¿Cómo son éstos tenidos en cuenta? ¿A qué contenidos están referidos los procesos de aprendizaje explicados en cada teoría? ¿Cuál es el valor de las teorías de aprendizaje para enmarcar el aprendizaje de contenidos científicos? Se analizarán qué aprendizajes son descriptos y explicados en las distintas teorías, y se examinará el rol que desempeña el contenido en el

aprendizaje en el marco de las teorías que sustentan la práctica de la enseñanza de las ciencias.

## **METODOLOGÍA**

El análisis fue hecho sobre la base de la identificación de indicadores relativos al poder explicativo de cada teoría: el objeto de estudio, sus características y componentes, las condiciones en que se presenta y las maneras en que puede manifestarse el aprendizaje. Se han incluido en el análisis, cuerpos de conocimientos que no tienen el objetivo específico de explicar el aprendizaje o prescribir la enseñanza, pero que han incidido fuertemente en la práctica de la educación formal.

La identificación fue realizada mediante un análisis documental de los trabajos originales de los autores y de revisiones actualizadas de especialistas en el área de la enseñanza de las ciencias. El análisis documental se realizó reconociendo en cada teoría: 1. Las motivaciones del autor. 2. Cómo es descrito el aprendizaje. 3. Qué aprendizajes explica y/o predice. 4. Qué referencias hace con relación al contenido. 5. Qué prescripciones formula para la enseñanza con relación al contenido. 6. Qué propiedades del contenido tiene en cuenta.

## **RESULTADOS**

Los resultados del análisis se presentan agrupando las teorías en cuatro conjuntos: Teorías conductistas; Teorías cognitivas antiguas; Teorías cognitivas; y Teorías de educación. El primero comprende los aportes de Watson, Guthrie, Thorndike, Hull, Spence y Skinner. El segundo incluye la teoría de la Gestalt, la teoría de las jerarquías de Gagné y la teoría neuropsicológica de Hebb. El tercer grupo abarca la teoría de los prototipos de Rosch, la teoría del desarrollo intelectual de Bruner, la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, la teoría de los esquemas de Norman y la teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird. Integran el tercer conjunto, la teoría del aprendizaje significativo de Rogers, la teoría de educación de Novak,

el modelo de enseñanza - aprendizaje de **Gowin** y la teoría de la mediación de Vigotzky.

Para el grupo de **Teorías Conductistas**, lo relevante en el aprendizaje es el cambio en la conducta observable de un sujeto, cómo éste actúa ante una situación particular. La conciencia, que no se ve, es considerada como "caja negra". En la relación de aprendizaje sujeto - objeto, centran la atención en la experiencia como objeto, y en instancias puramente psicológicas como la percepción, la asociación y el hábito como generadoras de respuestas del sujeto. En la Tabla I se sintetizan los aspectos destacados en las teorías conductistas, sobre la base de las revisiones de Moreira (1995a). Los trabajos de Watson, Guthrie, Thorndike y Skinner contribuyeron a comprender el aprendizaje de animales y explican satisfactoriamente aprendizajes sencillos de seres humanos: aprendizaje por ensayo y error y formación de hábitos, habilidades y destrezas. El contenido científico no tiene en ellos un papel señalado.

Teorías conductistas	Poder explicativo			Referencias con relación al contenido
	Cómo describe el aprendizaje		Qué aprendizajes explica y/o predice	
Watson	Comportamientos observables	Secuencia apropiada de estímulo-respuesta; comportamiento objetivo condicionado	Aprendizajes de automatismos como hábitos, habilidades y destrezas. Aprendizaje por ensayo y error	Ninguna
Guthrie		Conexión estímulo-respuesta por hábito		
Thorndike		Formación de asociaciones estímulo-respuesta por refuerzo; comportamiento por conexiones neuronales		
Hull-Spence		Refuerzo por asociación estímulo-organismo-respuesta		

Skinner		Asociación respuesta-recompensa ante un estímulo (condicionamiento operante: la conducta está controlada por las consecuencias)		
---------	--	---	--	--

Tabla I: Poder explicativo y rol del contenido en las teorías conductistas

Teorías Cognitivas antiguas	Poder explicativo		Referencias con relación al contenido
	Cómo describe el aprendizaje	Qué aprendizajes explica y/o predice	
Hebb	Asociación estímulo-respuesta mediada por procesos mentales superiores (pensamiento)	No especificados	Ninguna
Gestalt	Asociación estímulo-organismo-respuesta a través de un procesamiento de la información por percepción de relaciones	Resolución de problemas por ensayo y error y por <i>insight</i>	
Gagné	Elaboración de respuestas que se mantienen en el tiempo a través del procesamiento de la información	Aprendizaje de actitudes, habilidades motoras e intelectuales, conocimiento verbal y estrategias cognitivas	

Tabla II: Poder explicativo y rol del contenido en las teorías cognitivas antiguas

En la tabla II se presentan los resultados del análisis de las **Teorías Cognitivas Antiguas** sobre la base del trabajo de Moreira (1995b y 1995c). El principal aporte de estas teorías es la consideración del sujeto como "caja traslúcida", al tener en cuenta en el aprendizaje, un agente mediador entre estímulo y respuesta. Si bien se concibe al aprendizaje en términos de conductas observadas, interesa qué es lo que ocurre en el sujeto en su interior que provoca una determinada respuesta ante un dado estímulo. Se considera que el individuo no responde a estímulos sino a representaciones que él hace de ellos. Las representaciones que actúan como mediadoras entre estímulo y respuesta son para Hebb los procesos mentales superiores, para la Gestalt, los *insights*, y para

Gagné, la memoria. La resolución de problemas por ensayo y error y por insight es explicada con la teoría gestáltica y los aprendizajes de conocimiento verbal, habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, habilidades motoras y actitudes con la teoría de Gagné. El contenido no desempeña un rol específico en estas teorías.

En la Tabla III se presenta una síntesis del análisis de las **Teorías Cognitivas**. Para ellas, el cambio que experimenta la persona que aprende se asocia a procesos internos que no pueden observarse directamente. Los autores consideran el aprendizaje como una construcción del sujeto en interacción con el medio, que se logra a través de procesos internos. Las variables internas son importantes, asignándole al sujeto un papel activo. Las diferencias más significativas se centran en cómo son vistos el sujeto y el medio. Para Piaget la representación de la persona que aprende serían las operaciones lógicas, para los teóricos del procesamiento de la información es la memoria, para Freud el consciente y la memoria, la necesidad social para Vigotzki, los modelos mentales para Johnson- Laird, para Bruner la reconstrucción, etc.

Teorías cognitivas	Poder explicativo		Referencias con relación al contenido
	Cómo describe el aprendizaje	Qué aprendizajes explica y/o predice	
Rosch	Por identificación de atributos y abstracción por asociación que provocan en el sujeto la memoria semántica	Formación de conceptos	Los conceptos presentan efecto prototípico
Piaget	Comprensión del medio a través de procesos de asimilación, acomodación y equilibración que conducen a la construcción de esquemas de asimilación	Génesis de las nociones matemáticas, físicas, sociales, etc.	El contenido es todo aquello del medio que se le presenta al sujeto



Bruner	Adquisición de medios para representar el medio	Aprendizaje de conceptos y estrategias	Son esenciales la estructura, ideas y relaciones básicas del contenido, caracterizadas por formas de representación, economía y potencia efectiva
Ausubel	Construcción de estructuras significativas a través de procesos de asimilación, diferenciación progresiva y reconciliación integradora	Aprendizajes simples (psicomotor, condicionamiento) y mecánicos; aprendizaje receptivo de conceptos y de proposiciones	El contenido científico tiene un rol fundamentalmente conceptual, y su estructura lógica es importante  El contenido tiene un valor formativo al proveer modelos de pensamiento
Norman	Construcción de esquemas mentales: conocer algo es representarlo mentalmente	Aprendizaje de modelos conceptuales (científicos)	Diferentes tipos de conocimiento conducen a representaciones diferentes
Johnson-Laird	Construcción de modelos mentales: modelos físicos y modelos conceptuales	Aprendizaje de palabras, conceptos, proposiciones y eventos del mundo físico	El contenido (y su estructura) está presente en el modelo mental de acuerdo a cómo el mismo es percibido

Tabla III: Poder explicativo y rol del contenido en las teorías cognitivas

La teoría de los prototipos de Rosch (1978) provee una teoría de formación de los conceptos en la que éstos serían la unidad fundamental de conocimiento y explica su formación por un proceso de abstracción.

Para Piaget (1978, 1987), la comprensión que un sujeto realiza del medio se hace a través de procesos de asimilación, acomodación y equilibración.

Distingue la abstracción empírica que proporciona conocimiento sobre las características físicas de los objetos, de la abstracción reflexiva que tiene relación con los esquemas y operaciones y con su coordinación en estructuras.

Básicamente sus investigaciones fueron realizadas sobre el aprendizaje de conceptos y propiedades físicas y operaciones lógico-matemáticas. Su

preocupación no estaba centrada en establecer condiciones sobre cómo enseñar, por lo que en su teoría no hay prescripciones instruccionales. No obstante, su trabajo ha sido quizás el que más ha influido en la enseñanza formal inicial. La idea central es la del sujeto como operador de la realidad que experimenta y sobre la que realiza abstracciones (Piaget, 1973). El docente debería preparar situaciones problemáticas como proyectos de acción y conocimientos graduados, que tengan en cuenta la etapa de desarrollo del alumno, la que le permite dar significado a lo nuevo que se le presenta y el objetivo debería estar puesto en promover el desarrollo de la inteligencia, lo que le permitiría comprender y conocer.

Para Bruner (1966) el aprendizaje está relacionado con la adquisición de medios para representar el mundo. Como Piaget, Bruner estudió inicialmente el desarrollo y no el aprendizaje, pero posteriormente su trabajo tuvo una fuerte implicancia educativa. Bruner (1988) ve al aprendizaje como acumulación de representaciones que se corresponden con el medio exterior, como una apropiación de los sistemas ya construidos por la humanidad, y la adquisición de los mismos para un uso permanente. Considera la mente como contexto interpersonal, social y cultural, que determina lo que una persona piensa. La posibilidad de aprender está en función de la posibilidad de apoderarse de sistemas categoriales construidos por la humanidad, y para ello, se debe aprender el modo de relacionamiento de las estructuras de cada disciplina. Como Piaget, establece la necesidad de un aprestamiento evolutivo para aprender estructuras, pero a diferencia de él, destaca la idea de Vigotzky de la incidencia de la interacción social en el desarrollo y resalta el rol del lenguaje. Bruner elabora principios para una teoría de instrucción, destacando la importancia de lograr la predisposición del alumno para aprender a través de la selección de experiencias de aprendizaje (Bruner, 1972). La estructura, ideas y relaciones fundamentales del contenido son de importancia central para la organización y secuenciación de la enseñanza. Propone una organización desde lo particular a lo general, pero la secuenciación óptima debería hacerse en

función del contenido específico, del nivel de desarrollo e individualidad del alumno. Contempla la necesidad de estímulos externos y la importancia de motivaciones internas del alumno, quien asume un papel activo. El docente debe presentar situaciones problemáticas para que aquel re-descubra relaciones. El poder explicativo de esta teoría está en el aprendizaje de conceptos y estrategias que le permiten al sujeto pensar sobre el medio. El contenido científico está considerado en las estructuras y métodos de la disciplina. Aunque para Ausubel la educación no es una tarea neutra, se lo ha incluido en este grupo y no en el último, pues la unidad de análisis de sus trabajos han sido los procesos cognitivos. En su psicología educativa (Ausubel et al, 1991), el aprendizaje significativo es una construcción de estructuras significativas a través de procesos de asimilación, diferenciación progresiva y reconciliación integradora. Debe existir una predisposición del sujeto para integrar la nueva información con sus ideas previas, esas ideas y estructuras previas deben ser adecuadas, y los nuevos contenidos deben ser relacionables de manera no arbitraria y no literal, a la estructura cognitiva. Para ello, el material a ser aprendido debe ser potencialmente significativo, de modo que el sujeto descubra en él alguna connotación que lo vincule con sus experiencias, otorgándole significado. La integración de las nuevas ideas a la estructura previa resulta en una estructura cognitiva modificada y enriquecida. Ausubel proporciona prescripciones formales para la enseñanza, enfatizando el rol del docente. Un aprendizaje significativo puede inducirse a través de una organización lógica de los contenidos y del uso de recursos que faciliten la relación entre la nueva información y el conocimiento previo. La teoría explica el aprendizaje receptivo de conceptos y de proposiciones, aprendizajes simples y mecánicos. El contenido científico tiene un rol fundamentalmente conceptual, donde la estructura lógica del mismo es importante, y un valor formativo al proveer modelos de pensamiento.

De acuerdo con Runelhart y Norman (1990) el conocimiento está representado en el sujeto. Una representación mental es una clase de modelo de aquello que

representa, que permite alcanzar conclusiones sobre las cosas que están siendo representadas (el medio ambiente) mirando sólo el mundo representante (los estados de la mente). Los esquemas o representaciones de Norman son estructuras organizadas de conceptos, con propiedades predictivas, compuestas de partes fijas y otras que deben ser llenadas por el sujeto. Norman no tiene interés en hacer prescripciones instruccionales sino en comprender los procesos cognitivos. No obstante impone que los modelos conceptuales a aprender sean aprendibles, funcionales y utilizables. El profesor debe ayudar al alumno a construir esquemas mentales adecuados. Esta teoría explica el aprendizaje de modelos conceptuales. El tipo de conocimiento, junto con el sujeto, determina el tipo de representación.

Para Johnson-Laird (1983 y 1990), las representaciones mentales que una persona construye pueden adoptar diferentes formatos: proposicional, modelo mental e imagen. El contenido a ser aprendido es todo aquello que puede ser percibido por el ser humano. Johnson-Laird establece a través de principios, las condiciones bajo las cuales un contenido puede integrar un modelo mental, que permiten distinguir conceptos no naturales, primitivos conceptuales y campos y operadores semánticos. La estructura percibida del contenido está presente en la estructura del modelo mental, mientras que el contenido está contenido en el modelo según éste es concebido por el sujeto. La unidad de conocimiento es el concepto. La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird explica el aprendizaje de palabras, conceptos, proposiciones y eventos del mundo físico. El contenido (y su estructura) está presente en el modelo mental de acuerdo a cómo el mismo es percibido.

En el grupo de las **Teorías de Educación** se han considerado los autores que establecen una implicancia educativa de las teorías de aprendizaje que formulan. Su preocupación no se limita a la comprensión de los procesos cognitivos, sino que es vista la persona en su totalidad, y aspectos humanos tales como los sentimientos, son considerados relevantes para el aprendizaje. En la Tabla IV se presentan los resultados del análisis realizado.

El aprendizaje significativo de Rogers (1980) se basa en principios que formula como psicoterapeuta, preocupado por las condiciones que posibiliten aprendizajes de significación relevante para la persona. Rogers se preocupó por los aprendizajes significativos, funcionales e innovadores que provocaran cambios integrales en la persona. Sus principios son: que la persona es naturalmente capaz de aprender, que aprenderá en forma más significativa aquello que perciba de su interés, sobre lo cual accione personalmente, y en la medida en que haya participado en su elección. El aprendizaje que involucra más integralmente a la persona sería más duradero y abarcativo, se vería favorecido por la percepción de que el mismo no entraña cambios en sus valores y creencias, ni está asociado a amenazas, y un énfasis en la evaluación y valoración externas frente a las propias, no favorecerían aprendizajes significativos. Rogers destaca la utilidad social del aprendizaje y la actitud de querer conocer, como resultado de la propia actividad educativa del alumno. El docente debe proveer situaciones que sean percibidas como problemas que los alumnos quieran resolver, debe conocerlos, aceptarlos, comprenderlos, desarrollar una relación personal con ellos y crear en el aula un clima adecuado, debe ofrecer sin imponer los materiales educativos. Su rol es de facilitador de aprendizaje, más que un desempeño profesoral. La teoría explica el proceso educativo de crecimiento personal. El contenido es un medio para educar y no un objeto a ser aprendido.

La teoría de educación de Novak también contempla al ser humano en su integridad como sujeto que aprende en un contexto educativo. Continuador de la obra de Ausubel, Novak agrega al aprendizaje significativo, la integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción, que conducen al engrandecimiento humano (Novak, 1982). Formula principios para internalizar nuevos conocimientos: en todo evento educativo están presentes alumno, profesor, conocimiento, contexto y evaluación; pensamiento, sentimiento y acción están relacionados; aprendizaje significativo implica conocimiento significativo; actitudes y relaciones afectivas positivas favorecen el aprendizaje

significativo; el conocimiento previo del alumno tiene gran incidencia en el aprendizaje; los significados construidos son contextuales; la enseñanza debe diseñarse considerando experiencias afectivas positivas; y el currículo y la enseñanza deben ser evaluados tanto como el aprendizaje. La práctica, la ejercitación y las réplicas reflexivas contribuyen al aprendizaje. En colaboración con **Gowin** (Novak y **Gowin**, 1988), acuña la idea de aprendizaje como cambio de significado de la experiencia, y de la metacognición como medio para aprender a construir conocimiento. La concepción de educación como el aprender a construir conocimiento (aprender a aprender), es la idea fuerte en esta teoría. La misma explica los aprendizajes conceptuales, afectivos y actitudinales. El contenido tiene un valor formativo y su estructura lógica es importante.

Teorías de Educación	Poder explicativo		Referencias con relación al contenido
	Cómo describe el aprendizaje	Qué aprendizajes explica y/o predice	
Rogers	Proceso educativo de crecimiento personal	Cualquier aprendizaje	El contenido es sólo un medio para educar y no un objeto a ser aprendido
Novak	Integración constructiva de pensamiento, sentimiento y acción (engrandecimiento humano)	Aprendizaje de conceptos, actitudes y afectos	El contenido tiene un valor formativo y su estructura lógica es importante
<b>Gowin</b>	Compartir significados (entre profesor y alumno) sobre conocimientos que se median con materiales educativos	Aprendizaje conceptual. Aprendizaje de todos aquellos contenidos que sean presentados al alumno en las condiciones establecidas por él	El contenido es importante con relación a la forma en que el mismo se presenta al alumno, y a la propia estructura de ese contenido.

Vigotsky	Construcción de sistemas de signos a través de un proceso de acuerdo social y reconstrucción individual que conduce a la internalización de significados compartidos socialmente	Aprendizaje del habla, de símbolos matemáticos y de conceptos. Aprendizaje de contenidos acordados socialmente	El contenido a aprender debe estar previamente aceptado y acordado por la sociedad
----------	--	--	--

Tabla IV: Poder explicativo y rol del contenido en las teorías de educación

**Gowin** (1983) destaca la importancia de la relación triádica entre alumno, profesor y materiales educativos, la cual tiene como objetivo final, compartir significados, en el sentido asignado antes por Vigotzky. Profesor y alumno buscan congruencia de significados de los materiales educativos y el alumno construye conocimiento. El profesor actúa para que el alumno cambie significados de la experiencia, presentándole aquellos compartidos por la comunidad científica. Por su parte, éste actúa intencionalmente para captar significados del material, y los devuelve al profesor. Si no hubiere acuerdo, éste debe presentarle los significados de otra manera y "renegociarlos". En ese proceso, el profesor es responsable de verificar si los significados que capta el alumno son los compartidos por la comunidad científica, mientras éste es responsable por la autoevaluación. Si los significados que capta son compartidos, entonces el alumno decide si los aprende significativamente. La teoría de enseñanza-aprendizaje de **Gowin** explica el aprendizaje conceptual y todos aquellos que sean presentados al alumno en aquellas condiciones. El contenido es importante con relación a la forma en que el mismo se presenta al alumno, y a la propia estructura de ese contenido.

Vigotzky estudió los procesos cognitivos sobre la base de que éstos tienen origen en las interacciones de la persona con el medio. Para él, la conciencia y el lenguaje son rasgos específicamente humanos que no pueden reducirse a meras asociaciones. La mediación entre persona y medio a través de instrumentos y signos, posibilita la internalización de relaciones sociales, convirtiéndolas en funciones mentales. Esta internalización de instrumentos y

símbolos construidos social y culturalmente conduce al desarrollo cognitivo, Para Vigotzky (1977), el sujeto no imita significados (concepción conductista) ni los construye (concepción piagetiana) sino que los re-construye. El contexto cultural asigna significado a los símbolos que construyen y utilizan los miembros de una sociedad, como el lenguaje verbal y el matemático. Las condiciones para que ocurra el aprendizaje están determinadas por la zona de desarrollo próximo, definida como la diferencia entre el nivel de desarrollo cognitivo real de la persona y su nivel de desarrollo potencial, dado por lo que podría realizar con ayuda de otras personas más capacitadas, como producto de la interacción con ellas, en un contexto de enseñanza. Explica la formación de conceptos a través de procesos que comprenden agrupamientos, comparaciones, asociaciones, y abstracciones. La construcción de conceptos científicos (potenciales) requiere la abstracción de rasgos y su síntesis. Mientras Piaget ve el aprendizaje como un estado del sujeto y el desarrollo como condición para el aprendizaje, Vigotsky centra la atención en los procesos y ve el aprendizaje como necesario para el desarrollo. El proceso de enseñanza debe orientarse hacia niveles de desarrollo superiores. La enseñanza requiere una evaluación continua y permanente de los aprendizajes cuyo contenido es seleccionado por el profesor, quien internaliza los significados socialmente compartidos de los materiales educativos del currículo y se los presenta al alumno, quien los internaliza. La teoría explica el aprendizaje del habla, de símbolos matemáticos y conceptos.

Los resultados muestran que las teorías cognitivas y de educación prestan alguna atención al contenido. En la Tabla V se indica qué propiedades del contenido (según White) son tenidas en cuenta en el aprendizaje. Se intenta sólo establecer alguna comparación, incluyendo los autores para los cuales el contenido desempeña un rol importante en el aprendizaje.

TEORÍAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Brunner	**		*			*	*			
Ausubel			**			*			**	
Norman	*	*		*	**	**	*		*	



Johnson-Laird	*	*		*	**	**	*	*	*	
Novak y Gowin			**			*		*	*	*
Vigotzky	**				**			**		*

Tabla V: Propiedades del contenido (de acuerdo con White, op cit) que son tenidas en cuenta por los distintos autores como relevante (\*\*) o poco relevante (\*).

Bruner y Ausubel propusieron claramente que no es suficiente la extrapolación de las teorías generales del aprendizaje o del desarrollo cognitivo, puesto que el aprendizaje escolar y la instrucción no se reducen a ellas. Ambos contemplaron la necesidad de considerar la especificidad del aprendizaje formal que determinan los objetivos, los materiales, el docente, el alumno, el contenido y el contexto. En esas indicaciones está contemplada la necesidad de una teoría de la instrucción, de carácter normativo y prescriptivo, pero no la necesidad de una teoría de contenido tal como propone White (op cit).

## SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

La enseñanza de las ciencias involucra naturalmente aprendizaje, contenido e instrucción. Como se mostró, las teorías de aprendizaje no establecen qué procesos específicos se producen en la persona que aprende cada tópico del contenido, así como las teorías de instrucción no incluyen necesariamente indicaciones de estrategias de enseñanza adecuadas a cada uno de ellos. El desarrollo de una teoría de contenido, hoy inexistente, debería incluir especificaciones de mayor número de propiedades del contenido que las indicadas aquí, que afecten su aprendizaje y condicionen su enseñanza, así como predicciones con relación a ellas. El aporte de tal teoría a la enseñanza de las ciencias estaría dado en la fusión de ella con teorías de aprendizaje y de instrucción. En esta presentación, se analizó el problema de cómo cada teoría de aprendizaje encara el aprendizaje y la enseñanza de contenidos científicos, una cuestión fundamental que debe conocerse al momento de adoptar una

teoría de aprendizaje como marco teórico para la enseñanza de un contenido científico.

### Referencias

- AUSUBEL, D., NOVAK, J. y HANESIAN, H. 1991. *Psicología Educativa, un punto de vista cognitivo*. 5ta. Reimpresión. (México, Trillas)
- BRUNER, J. 1966. *El proceso de la educación*. (UTHEA, México)
- BRUNER, J. 1972. *Hacia una teoría de la instrucción*. (UTHEA, México)
- Bruner, J. 1984. *Acción, pensamiento y lenguaje*. (Alianza, Madrid)
- BRUNER, J. 1988. *Desarrollo cognitivo y educación*. (Morata, Madrid)
- COLL, C. 1988. *Conocimiento psicológico y práctica educativa*. (Barcanova, España)
- GIMENO SACRISTÁN, J. 1990. *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum*. 3ra Ed. (Rei, Buenos Aires)
- gowin**, D.B. 1983. Metaphors and conceptual change: Once more with feeling. *Proceedings of the Int. Seminar Misconceptions in Science and Math*. (Cornell Univ., Ithaca, NY) 38-41
- Johnson - Laird, P. 1983. *Mental models*. (Harvard University Press, Cambridge)
- Johnson - Laird, P. 1990. *El ordenador y la mente. Introducción a la ciencia cognitiva*. Trad. de A. Medina. Paidós)
- Katz, V. 1987. El problema de la selección y organización de los contenidos: una concepción integrada, epistemológica y constructivista. *Memorias REF V 11-21*
- MOREIRA, M.A. 1995a. *Teorías behavioristas antiguas: Watson, Guthrie, Thorndike y Hull*. (UFRGS, Porto Alegre)
- MOREIRA, M.A. 1995b. *Teorías cognitivas antiguas: Hebb, Tolman, Gestalt y Lewin*. (UFRGS, Porto Alegre)
- MOREIRA, M.A. 1995c. *la teoría de las jerarquías de Gagné*. (UFRGS, Porto Alegre)
- NOVAK, J.D. 1982. *Teoría y práctica de la educación*. (Alianza, Madrid)
- NOVAK, J. & **GOWIN**, D. 1988. *Aprendiendo a aprender*. (Martínez Roca, Barcelona)

- Palacios, A., Villar, C. & Arias, D. 1997. La teoría del aprendizaje significativo aplicada al diseño y evaluación del curriculum universitario. *Proceedings of The International Meeting on Meaningful Learning*. (Universidad de Burgos, España)
- PIAGET, J. 1973. *Psicología de la Inteligencia*. (Pacific, Buenos Aires)
- PIAGET, J. 1978. *La equilibración de las estructuras cognitivas*. (Siglo XXI, Madrid)
- PIAGET, J. 1987. *Introducción a la epistemología genética. Vol 2. El pensamiento físico*. (Paidós, México)
- POZO, J. I. 1994. *Teorías cognitivas del aprendizaje*. 3ra. Edic. (Morata, Madrid)
- Pozo, J.I. & gómez crespó, M.A. 1998. *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. (Morata, Madrid)
- ROGERS, C. 1980. *Libertad y creatividad en la educación*. (Paidós, México)
- ROSCH, E. 1978. Principles of categorization. En E. Rosch y B. Lloyd (Eds.) *Cognition and categorization*. (Erlbaum. Hillsdale, N. J.)
- Runelhart, D. & Norman, D. 1990. Representation of knowledge. In: Aitkenhead, A. & Slack, J.: *Issues in cognitive modeling*. (Open University Setbook. UK) 15-62
- VIGOTZKY, L.S. 1977. *Pensamiento y lenguaje*. (La Pléyade, Buenos Aires)
- White, R. 1994. Dimensions of content. In: Fensham, Gunstone & White (Eds.) *The content of science. A constructivist approach to its teaching and learning*. (The Falmer Press, U.K)