

Aprendizagem significativa e a formação de professores*

Meaningful learning and teacher training

Maria Rita Otero**

*Este texto fue presentado en una mesa redonda en el I Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa. Organizado la UFRGS, UCDB y IOC/Fiocruz.

** Núcleo de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología – Facultad de Ciencias Exactas-UNICEN-CONICET.
e-mail: rotero@exa.unicen.edu.ar

Resumo

Esta apresentação considera a relação entre a Teoria de Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1963, 1968; NOVAK, 1977; MOREIRA, 2000) e a formação de professores de ciências a partir de duas questões: qual seria a contribuição da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) para compreender os processos de aprendizagem e conceitualização por parte dos professores? e que aspectos da TAS são essenciais para formar, atualizar e capacitar profissionais docentes que favoreçam a Aprendizagem Significativa? São destacados alguns aspectos presentes na teoria desde sua origem e a importância deste referencial para a construção de um marco teórico que fundamente a tarefa profissional do professor.

Palavras-chave

Aprendizagem significativa; formação de professores; ensino de Ciências.

Abstract

This presentation considers the relationship between the Meaningful Learning Theory (AUSUBEL, 1963, 1968; NOVAK, 1977; MOREIRA, 2000) and teacher-training in sciences around two questions: What would be the contribution of the Meaningful Learning Theory (MLT) to the understanding of the processes of learning and conceptualization in teachers?, and, What aspects of the MLT are essential to training, updating and capacitating professionals in education who promote Meaningful Learning? Some aspects, present in the theory from its beginning, and the importance of this referential for the construction of a theoretical framework that gives a foundation to the professional task of the teacher are brought out.

Key words

Meaningful learning; teacher training; teaching of Sciences.

Quisiera compartir este momento con ustedes como si estuviera pensando en voz alta acerca de la relación entre Formación de Profesores y Aprendizaje Significativo. Pero como dice Maturana, *"todo lo dicho es dicho por alguien"* y en consecuencia mi visión del asunto es inseparable de mi historia de interacciones con el ambiente (MATURANA, 1995, 1996), es decir, del hecho de que llevo casi veintiséis años trabajando en el área de Educación en Ciencias, como docente universitaria en la Formación de Profesores de Física, Matemática, e Informática, en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN¹. Además, estoy muy comprometida en la creación y puesta en práctica, de una experiencia reciente con Profesores de Matemática del Nivel Terciario² que cursan la Licenciatura en Educación Matemática, una carrera llamada de "articulación"³. Además, soy docente de la Maestría en Educación que se desarrolla en nuestra Universidad. Lo que quiero decir, es que de una u otra forma estoy vinculada con los cuatro niveles del actual Sistema Educativo de mi país a saber: Educación Inicial, Educación General Básica, Educación Polimodal y Educación Superior (Universitaria y no Universitaria – Terciaria).

Con relación al tema de esta mesa redonda, quiero formular y reflexionar acerca de dos preguntas:

- 1) ¿Cuál sería la contribución de la Teoría del Aprendizaje Significativo para comprender los procesos de aprendizaje y conceptualización en los profesores?
- 2) ¿Qué aspectos de la TASC son nucleares para formar, actualizar y capacitar

profesionales docentes que promuevan Aprendizaje Significativo?

Personalmente, creo que la Teoría del Aprendizaje Significativo (AUSUBEL, 1963, 1968; NOVAK, 1982) puede ser enormemente fructífera para comprender, reflexionar y orientar los procesos de aprendizaje de los docentes, que a la vez sean profesionales capacitados para promover Aprendizaje Significativo.

En primer lugar, quiero considerar algunos aspectos esenciales de la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico (TASC) (MOREIRA, 2000) que han ido gestándose con las sucesivas contribuciones a la versión original de Ausubel (1963, 1968). Como sabemos la noción de Aprendizaje Significativo surge en el año 1963 y en 1968 David Ausubel publica *Educational psychology: a cognitive view*. Mirado desde la perspectiva actual, llama la atención que mientras a su alrededor los psicólogos cognitivos norteamericanos estaban "descubriendo" la idea de mente, con todas las consecuencias de lo que allí en Estados Unidos se dio en llamar la "revolución cognitiva", Ausubel estuviera generando una teoría indiscutiblemente constructivista e interaccionista – en la cual el aprendizaje de lo nuevo depende de lo que cada persona ya sabe – y formulando términos teóricos adelantados a su época y contexto en veinte o treinta años. Así, cuando Piaget apenas comenzaba a conocerse en el ámbito americano y cuando aún estaban muy lejos, las luego que fueron las críticas más duras a su teoría de un desarrollo cognitivo vectorial, que coronaba en un sujeto que podía alcanzar la cima del

pensamiento formal, Ausubel sintetiza de manera útil para el aula, mediante un pequeño y parsimonioso conjunto de nociones y principios, el problema de la tensión **forma-contenido**. Es decir, él dio relevancia a la estructura lógica propia de la organización conceptual de una disciplina y a su correlato mental, considerando el problema del **¡contenido!** y focalizando en el aprendizaje de los significados y de los conceptos y relaciones centrales de un cierto campo del saber. Ausubel se enfocó en 1963 en el aprendizaje de significados, en su dimensión idiosincrásica (individual) pero que se adquieren mediante aprendizaje verbal (mediante el habla y su dimensión social) y del aprendizaje de conceptos científicos cuando ni siquiera en Europa se había difundido la obra de Vigotsky y sus sucesores, y mucho menos sus diferencias con Piaget.

Los siguientes, me parecen algunos aspectos centrales de la TASC y me gustaría mencionar sólo algunas de las implicancias que tienen acerca de las dos preguntas que he formulado anteriormente:

- La noción de AS como una **estrategia global** que requiere la presentación de los conceptos y relaciones más generales, más poderosos e inclusivos y que supone la tarea de un análisis profundo del contenido a enseñar, un análisis parsimonioso, contextualmente óptimo, donde nada sobra ni falta.

Este punto cobra enorme relevancia en la formación y actualización docente, ya que los Currículum de Formación de Profesores suelen sobreabundar en aspectos generales, sin enfocar en conceptos e

ideas clave, tanto en el campo de la formación disciplinar como en los aspectos relativos a la constitución de un Marco teórico y tecnológico adecuado y útil para el ejercicio profesional docente.

- La idea de que los conceptos y los significados evolucionan, tanto en la dimensión individual – a nivel de la mente de cada sujeto- como en la dimensión cultural de las diversas comunidades científicas. La metáfora es que como ocurre con las especies biológicas, los significados están ¡vivos! y son producto de la deriva natural (MATURANA y VARELA, 1982) más un proceso de adaptación al medio en el que se desarrollan – mental o social.

Este enfoque de significados que evolucionan nos señala la relevancia y la complejidad de los procesos de actualización continua de los Profesores, para lo cual, es preciso investigar cómo son los procesos de conceptualización al interior de las diferentes comunidades de Profesores y Maestros. Además, la TASC nos explica porqué es tan complejo llevar adelante procesos de cambio educativo, ya que los profesores han aprendido significativamente las conductas que subyacen a sus praxeologías espontáneas y como sabemos, algo aprendido significativamente, aunque esté errado, es muy resistente al cambio.

Los profesores que promueven Aprendizaje Significativo tienen que ser concientes de que participan de un proceso de construcción de un saber que está vivo y en evolución en la mente de sus alumnos, en la comunidad científica de referencia y en la institución en la cual ese saber se desarrolla.

- La idea de que conceptos y significados “viven” es decir están adaptados y son co-dependientes de la trama de significados a la que se incorporan, por lo tanto la adquisición de nuevos conceptos co-depende de los que ya existen en la estructura cognitiva de una persona o de una comunidad y de allí, la noción de asimilación y de reconciliación integradora como parte de la deriva natural de los significados.

Los profesores necesitamos comprender y actuar tomando en cuenta que la construcción de conceptos y significados es un proceso complejo, de largo aliento y que tal adquisición no es independiente del contexto en el cual los conceptos se adquieren y de las situaciones que permiten diversificar los sentidos de un concepto, es decir diversificar los subsumidores.

Los profesores necesitan ser formados y actualizados como parte de un proceso, y puestos en situaciones que les permitan poner en juego los marcos teóricos que les ayuden a trascender sus praxeologías espontáneas. En sintonía con esto, los procesos de capacitación y actualización no pueden ser sólo momentos, se requiere invertir en procesos de largo aliento.

- La idea de “nicho educativo” (NOVAK, 1982, p.57) que pone en línea a la TAS con un enfoque de ecología conceptual en el sentido de Toulmin (1977) y que permite recoger el conjunto de metáforas que ofrece una visión ecológica y sistémica de la formación de conceptos.
- La idea de un enfoque antropológico, que sitúa a la construcción de conocimiento tanto en la dimensión individual como en

la dimensión institucional, en la medida que los significados se adquieren a partir del conjunto de prácticas y sentidos ligados a los conceptos que se ponen en juego para dar cuenta de una situación determinada, en un contexto institucional determinado.

Los procesos de construcción de significados no son independientes de las instituciones en las cuales se llevan a cabo, así el significado personal de un concepto es indisoluble del uso y del conjunto de prácticas asociadas a él en un determinado contexto social. Entonces es posible reconocer una matemática o física escolar, una matemática o física universitaria, una matemática o física de la calle, etc.

- El hecho de que el AS es intencional, compromete al sujeto que aprende y supone un esfuerzo conciente para aprender como condición necesaria.

Un profesor que toma conciencia del carácter intencional del AS, quizás cambie de actitud y ocupe “su espacio” de una manera diferente, permitiendo que el alumno se haga cargo de su función en el proceso de aprendizaje. Como establecen las condiciones para que ocurra AS, un alumno que no se siente implicado en su aprendizaje ¡no aprende! Esto es algo que resulta muy difícil de poner en práctica como profesores, ya que mayoritariamente ellos actúan como si pudieran asumir “toda la responsabilidad” en el aprendizaje de los alumnos. ¿Cómo consigue un profesor que el alumno se haga cargo de su propio aprendizaje? Una vía de respuesta a este punto está en la noción de *contrato didáctico* formulada por Guy Brousseau

(1986) y en el hecho de que un alumno aprende cuando asume una situación como propia y construye con otros, los medios para resolverla. Esto nos coloca frente a la relevancia del lugar del alumno y frente al problema de cómo el profesor da espacio al alumno para que asuma su papel (CHEVALLARD, 1999). Este es otro tema para investigar ¿cómo el profesor gestiona su “topos” y el topos del alumno? ¿ qué restricciones tiene para hacerlo?

- La importancia de la motivación para aprender, en especial la que se denomina “impulso cognitivo” (NOVAK, 1977, p.93) y se basa en el reconocimiento de los propios logros de aprendizaje, más que la motivación centrada en el mejoramiento del yo – éxito exógeno-proveniente de los premios o aversiva, que busca evitar consecuencias.

Un alumno que percibe hasta qué punto está implicado en el aprendizaje – como respuesta a una pregunta relevante, a un problema – quizás esté motivado para aprender significativamente y ese “impulso cognitivo” será el que lo mueva a desear aprender más y más. ¡El AS se rige por un principio de no conservación! Cuanto más aprendemos, más podemos aprender, de allí los procesos de obliteración. Esto está en línea con las características de nuestro funcionamiento cerebral (un número finito de neuronas, del orden de 10^{11} que pueden multiplicar sus conexiones de manera casi ilimitada).

- La importancia del intercambio verbal y del lenguaje (MOREIRA, 2000, 2003) como nuestra forma fundamental de ser humanos es decir, de estar en el lenguaje,

en el cual se entrelazan aspectos emocionales y racionales que sintetizan lo que se denomina conversar “*lenguajear y emocionar recursivamente junto con otros*” (MATURANA, 1995, 1996). Esto se vincula también con la vertiente afectiva de la TAS y con los aspectos positivos del aprendizaje afectivo que se deriva del hecho mismo de aprender significativamente (NOVAK, 1977).

Como parte de las praxeologías didácticas espontáneas (CHEVALLARD, 1999) y del pequeño lugar otorgado al alumno en su propio aprendizaje, un número importante de profesores descuidan y hasta ignoran, los procesos de comunicación del conocimiento construido, obviamente vinculados al uso del lenguaje. Este hecho va en contra del aprendizaje significativo, entendido como actividad de compartir significados que tienen a la vez una dimensión personal e institucional. Por su parte, la idea de Aprendizaje Significativo Crítico (MOREIRA, 2000) va más lejos aún y destaca que toda respuesta a un problema es un nuevo problema, en línea con una noción de ecología conceptual y de adaptación que nos requiere aprender y desaprender continuamente, recursivamente en el lenguaje.

Pero ¿será suficiente mejorar la capacitación de los docentes para producir los cambios que el sistema necesita? “No bastará entonces con capacitar a los docentes, resultará imprescindible también estudiar cuáles son las condiciones institucionales para el cambio, cuáles son los aspectos de nuestra propuesta que tienen más posibilidades de ser acogidos

por la escuela y cuáles requieren la construcción de esquemas previos para ser asimilados. Dicho de otro modo, será necesario renunciar al voluntarismo que suele caracterizar a los que propulsamos cambios, habrá que reconocer que el objeto que queremos modificar – el sistema de enseñanza – existe independientemente de nosotros y tiene leyes propias” (LERNER, 2001, p.47)

Relacionada con la importancia del Sistema, hay una analogía de Yves Chevallard (2000) que sintetizando podría reformularse así:

Consideremos hacia 1900 dos médicos: uno bien formado y el otro no tanto, imaginémoslos en la cabecera de la cama de un paciente con apendicitis. Nuestros dos médicos no se distinguen, y de hecho, salvo una rara excepción el enfermo se muere, ya que hacia 1900 la apendicitis resultaba casi siempre mortal. Si uno piensa en dos médicos de la actualidad, siempre en la cabecera de un enfermo con la misma enfermedad, que tampoco ahora se distinguen uno del otro, pero esta vez, casi sin excepción el enfermo se curará. ¿Qué ha pasado?

Se pregunta Chevallard (2000) y él responde:

Todos sabemos la respuesta, la “clave” de esta revolución no está en que nuestros médicos están hoy mejor formados, sino en una evolución de amplitud muy distinta que se resume en dos palabras: la investigación y el sistema. Es decir, poner únicamente el acento en la formación de los profesores y del resto de los agentes educativos, anula el papel de la investigación educativa y del sistema de instrucción pública, cuando por el contrario es desde la perspectiva trazada por

estas dos columnas donde hay que plantear el problema de la formación de los profesores (CHEVALLARD, 2000).

La tradición de mi país, ha sido que los docentes de los tres primeros niveles del Sistema Educativo, en su gran mayoría se forman y así continúan haciéndolo, en Instituciones de Educación Superior no universitaria, como los Institutos Superiores de Formación docente (ISFD). Algunas de tales instituciones, por ejemplo las radicadas en la Capital Federal son herederas de una tradición originada en épocas gloriosas, en las cuales compartían docentes con la Universidad de Buenos Aires. Sin embargo, en la actualidad existen muchas Instituciones Terciarias no universitarias diseminadas por todo el territorio nacional que no siempre están en condiciones ofrecer una formación de buena calidad. Fundamentalmente, estas instituciones suelen encontrarse muy desvinculados de los centros y de las comunidades en las cuales se genera el conocimiento en Ciencia y en la Investigación en Educación en Ciencias, que en su gran mayoría ocurre en las Universidades e Institutos de Investigación. Por otro lado, estas instituciones (ISFD) tienen dinámicas, prácticas culturales y características estructurales muy diferentes que las que son propias de las instituciones Universitarias. Pero en ambos casos resurge la pregunta ¿qué condiciones son adecuadas para la formación de un profesor sólidamente preparado para conducir procesos de Aprendizaje no sólo Significativo, sino además Crítico?

Es notable, la diferencia con que un profesional de la medicina, las leyes, la

ingeniería, la Física, etc., concibe su actualización y la forma en que lo hace un docente. Mientras hoy nadie admitiría que un profesor de anatomía o un barbero realicen intervenciones quirúrgicas, aún se ve como natural que cualquier persona se desempeñe como profesor. Estas representaciones acerca de la profesión docente, no son solo prerrogativas de la gente común, sino también de aquellos niveles desde donde en algún momento – creo que hoy las cosas han cambiado- se pensó el funcionamiento del sistema educativo. Por ejemplo, en mi provincia se dio en llamar “reconversión docente” al proceso por el cual quienes eran profesores de Física, o de Química, o de Biología, o de Historia o de Geografía, tuvieron que “reconvertirse” para asumir la enseñanza de las Ciencias Naturales o de las Ciencias Sociales y quienes eran profesores de “estenografía” pasaron a serlo de Informática o de Tecnología. En un sentido ligeramente diferente, maestros de enseñanza básica que no tenían competencia para trabajar en la enseñanza media, como resultado de la “primarización” de los dos primeros años de este nivel, pasaron a desempeñarse como profesores de ciencias naturales y sociales, claro está, en la mayoría de los casos sin los conocimientos ni la preparación necesaria.

Así las cosas, uno podría pensar que la situación sería más favorable si la manera en que se plantea la Formación docente en nuestro país fuera inversa, y si como sucede en otros sitios la mayor parte de los docentes fuera formada en las Universidades, sin embargo, las cosas no son

tan sencillas: **los problemas son similares.** Esto parece colocarnos de nuevo al inicio del problema ¿qué instituciones tienen que formar docentes y cómo habría que encarar el proceso de actualización continua que cualquier profesión requiere? ¿quienes pueden llevar a cabo esta tarea, qué características se requieren en dicha institución? ¿Cómo puede reducirse la distancia que existe entre las instituciones formadoras de docentes y la actividad concreta y genuina del aula durante el proceso de formación?

Por ejemplo, en nuestro Grupo de Investigación la incorporación de la totalidad de los docentes a procesos de formación de posgrado en distintos niveles como maestría y doctorado, nos ha permitido realizar varias modificaciones en los planes de estudio y ofrecer a los estudiantes de profesorado una formación teórica más sólida y actualizada en las dimensiones cognitiva, epistemológica y didáctica. Sin embargo los resultados no son los esperados, quizás porque el “sistema” universitario en el que nuestros estudiantes se forman tiene prácticas tan arraigadas, que en la constitución de nuestro perfil de profesor ellas continúan teniendo un peso nada despreciable; o porque una formación de cuatro años no consigue revertir la influencia de doce años de exposición al sistema educativo. Así, durante las prácticas docentes, los futuros profesores tienden más a repetir el modelo dominante bajo el cual “fueron enseñados” y a desarrollar praxeologías didácticas espontáneas, que a ver las situaciones de enseñanza desde las distintas perspectivas teóricas abordadas

en su formación docente y a diferencia de los médicos de la analogía, unos pocos años de exposición al Sistema Educativo acabarán por transformarlos.

Volviendo a la analogía propuesta por Chevallard (1999) y a su formulación teórica más reciente: la Teoría Antropológica de lo Didáctico, él propone no perder de vista la relación entre *investigación y sistema* cuando se analizan las prácticas docentes del profesor. La idea es apartarse de concepciones individualistas de la enseñanza, que destacan el peso del profesor como si exclusivamente de él dependiera el suceso de una actividad de enseñanza exitosa. Por el contrario, entender la actividad docente como una empresa institucional y colectiva posibilita dar prioridad al desarrollo de un saber didáctico transferible, objetivo y técnico que pueda sustentarse en un cuerpo teórico fundamentado científicamente.

Hoy por hoy, la tarea del profesor no parece basarse en un cuerpo teórico que la

dirija; sino que se articula en un conjunto de prácticas espontáneas. Es urgente ofrecer a los profesores y a los formadores de profesores de ciencias, una teoría didáctica que proporcione fundamento para gestionar organizaciones conceptuales y organizaciones didácticas viables en cada institución y en cada grupo de clase. En este sentido, la Teoría del Aprendizaje Significativo ofrece ideas fundamentales para la construcción de una didáctica disciplinar.

Notas

¹ En el Departamento de Formación Docente de la Facultad de Ciencia Exactas, se forman profesores para la enseñanza media, su formación disciplinar en Matemática, Física e Informática es compartida con los estudiantes de Física, Matemática e Ingeniería.

² En Argentina, la formación de profesores para la Enseñanza Media, se realiza mayoritariamente en el ámbito de la Educación Superior no Universitaria, también llamada Terciaria, muy pocos profesores se forman en la Educación Superior Universitaria.

Referências

AUSUBEL, David P. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton, 1963. 685 p.

_____. *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1968.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas. Tradução para o espanhol do original Educational psychology: a cognitive view, 1983. 623 p.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2), 1986. p.33-115.

CHEVALLARD, Y. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, v. 19 (2), p.221-265, 1999.

_____. La recherche en Didactique et la formation des professeurs problématiques, concepts,

problèmes. In: BAILLEUL (Eds.) *Actes de la X^e Ecole d'Été de didactique des mathématiques* (Houlgate 18-25 août 1999) (p.98-112). Caen: ARDM et IUFM de Caen, 2000.

LERNER, D. *Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible, lo necesario*. México: Fondo de Cultura Económica, 2001.

MARURANA, H. R. *La realidad ¿objetiva o construida?* I Fundamentos biológicos de la realidad. México: Ed. Anthoropos/Universidad Iberoamericano/ Iteso, 1995.

_____. *La realidad ¿objetiva o construida?* II Fundamentos biológicos del conocimiento. México: Ed. Anthoropos/Universidad Iberoamericana/ Iteso, 1996.

MATURANA H.; VARELA, F. *El árbol del conocimiento*. Las bases biológicas del entendimiento humano. Chile: Editorial Universitaria, 1984.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa crítica*. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, p.33-45, 2000. con el título original de Aprendizagem significativa subversiva.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, D. Bob. *Aprendiendo a aprender*. Madrid: Alianza Editorial Martínez Roca, 1988. Tradução para o espanhol do original Learning how to learn.

TOULMIN, S. *La comprensión humana 1*. El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza, 1977.

Recebido em 8 de fevereiro de 2006.

Aprovado para publicação em 10 de abril de 2006.