

LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

M^a Luz Rodríguez Palmero.

*Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, s/n. C.P. n^o 38009
Santa Cruz de Tenerife*

Resumen. Se hace una revisión de la Teoría del Aprendizaje Significativo tratando en primer lugar su caracterización. Se delimitan sus conceptos-clave, analizando el significado del constructo “aprendizaje significativo”, tanto desde la perspectiva ausubeliana, como atendiendo a distintas contribuciones que han enriquecido su sentido teórico y su aplicabilidad; así mismo, se repasan algunos de los aspectos más confusos relativos a su uso en el aula. Se analizan posteriormente algunas consecuencias derivadas de la consideración de esta teoría y se revisa a la luz de la Teoría de los Modelos Mentales (Johnson-Laird) y de la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud). Se concluye que la Teoría del Aprendizaje Significativo es aún hoy un referente explicativo de gran potencialidad y vigencia que da cuenta del desarrollo cognitivo generado en el aula.

Introducción

En 1963, Ausubel hizo su primer intento de explicación de una teoría cognitiva del aprendizaje verbal significativo publicando la monografía “The Psychology of Meaningful Verbal Learning”; en el mismo año se celebró en Illinois el Congreso Phi, Delta, Kappa, en el que intervino con la ponencia “Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento”.

Cuarenta años de vigencia tiene esta teoría, lo que justifica su fuerza explicativa. Mucho tiempo, sin duda, en el que los profesionales de la educación nos hemos familiarizado sobre todo con la idea de significatividad del aprendizaje y hemos intentado lograrlo en nuestro alumnado, no siempre con el éxito deseado. Supuestamente al amparo de la Teoría del Aprendizaje Significativo se han planificado muchas programaciones escolares y programas curriculares y en el fondo no sabemos muy bien cuáles son sus aspectos más destacados, aquéllos que hubiesen podido ayudarnos a comprender los entresijos que definen al aprendizaje significativo y que lo hacen posible. Por eso se hace necesario adentrarnos en la teoría en sí y profundizar en la misma, de manera que la aprendamos significativamente para, con ello, lograr que los aprendizajes que pretendemos de nuestros estudiantes (relativos a los contenidos científica y contextualmente validados) sean realmente significativos. Ése es el objeto de esta exposición. Para ello, se dedica una primera parte a la caracterización de la teoría como tal. En un segundo apartado se tratan los conceptos definitorios de la misma, fundamentalmente, el constructo “aprendizaje significativo”, que se analiza primero desde una perspectiva ausubeliana y, después con las aportaciones que lo han enriquecido, aumentando así su comprensión y su aplicabilidad. Con objeto de aclarar y especificar su potencialidad en el aula, se termina este apartado con una revisión de algunos usos poco acertados de dicho constructo. Se analizan también algunas consecuencias derivadas de esta teoría y, por último, se lleva a cabo una revisión del aprendizaje significativo desde la perspectiva de la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud.

¿Qué es la Teoría del Aprendizaje Significativo?

Podemos considerar a la teoría que nos ocupa como una teoría psicológica del aprendizaje en el aula. Ausubel (1973, 1976, 2002) ha construido un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela.

Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, 1976). Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

Pozo (1989) considera la Teoría del Aprendizaje Significativo como una teoría cognitiva de reestructuración; para él, se trata de una teoría psicológica que se construye desde un enfoque organicista del

individuo y que se centra en el aprendizaje generado en un contexto escolar. Se trata de una teoría constructivista, ya que es el propio individuo-organismo el que genera y construye su aprendizaje.

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social (Ausubel, 1976). Dado que lo que quiere conseguir es que los aprendizajes que se producen en la escuela sean significativos, Ausubel entiende que una teoría del aprendizaje escolar que sea realista y científicamente viable debe ocuparse del carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico. Así mismo, y con objeto de lograr esa significatividad, debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que le afectan, que pueden ser manipulados para tal fin.

Desde este enfoque, la investigación es, pues, compleja. Se trata de una indagación que se corresponde con la psicología educativa como ciencia aplicada. El objeto de la misma es destacar “*los principios que gobiernan la naturaleza y las condiciones del aprendizaje escolar*” (op. cit., pág. 31), lo que requiere procedimientos de investigación y protocolos que atiendan tanto a los tipos de aprendizaje que se producen en el aula, como a las características y rasgos psicológicos que el estudiante pone en juego cuando aprende. De igual modo, es relevante para la investigación el estudio mismo de la materia objeto de enseñanza, así como la organización de su contenido, ya que resulta una variable del proceso de aprendizaje.

¿Cuáles son los conceptos-clave de la teoría?

Lo que define a la teoría ausubeliana es el “aprendizaje significativo”, una etiqueta que está muy presente en el diálogo de docentes, diseñadores del currículum e investigadores en educación y que, sin embargo, son muchos también los que desconocen su origen y su justificación. Precisamente por eso, conviene que se haga una revisión sobre su significado y sobre la evolución que ha seguido. El objeto de este apartado es analizar el sentido y la potencialidad del constructo como tal. Para ello se abordará una primera parte relativa al aprendizaje significativo en sí, analizada bajo dos puntos de vista: la posición de Ausubel, por un lado, y, por otro, las aportaciones y reformulaciones realizadas a lo largo de este tiempo. Esto permitirá que pasemos revista, en la segunda parte, a algunos malos entendidos y confusiones con respecto al sentido que se le atribuye a aprendizaje significativo o a su aplicación. De este modo, se obtendrá una visión de conjunto que delimite algunas conclusiones significativas al respecto y posibilite una mejor comprensión y aplicación del constructo en el aula.

Aprendizaje significativo: una revisión de su significad.

1.- Perspectiva ausubeliana.

El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje (Ausubel, 1976, 2002; Moreira, 1997). La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo (Moreira, 2000 a). Pero no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables (ibid.).

Pero aprendizaje significativo no es sólo este proceso, sino que también es su producto. La atribución de significados que se hace con la nueva información es el resultado emergente de la interacción entre los subsumidores claros, estables y relevantes presentes en la estructura cognitiva y esa nueva información o contenido; como consecuencia del mismo, esos subsumidores se ven enriquecidos y modificados, dando lugar a nuevos subsumidores o ideas-ancla más potentes y explicativas que servirán de base para futuros aprendizajes.

Para que se produzca aprendizaje significativo han de darse dos condiciones fundamentales:

- Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.
- Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere:
 - Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva;

- Y, por otra, que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta.

Atendiendo al objeto aprendido, el aprendizaje significativo puede ser *representacional, de conceptos y proposicional*. Si se utiliza como criterio la organización jerárquica de la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo puede ser *subordinado, superordenado o combinatorio*.

Para Ausubel lo que se aprende son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones. Dado que el aprendizaje representacional conduce de modo natural al aprendizaje de conceptos y que éste está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos¹ constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo. A través de la asimilación se produce básicamente el aprendizaje en la edad escolar y adulta. Se generan así combinaciones diversas entre los atributos característicos de los conceptos que constituyen las ideas de anclaje, para dar nuevos significados a nuevos conceptos y proposiciones, lo que enriquece la estructura cognitiva. Para que este proceso sea posible, hemos de admitir que contamos con un importantísimo vehículo que es el lenguaje: el aprendizaje significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y con uno mismo.

En la programación del contenido de una disciplina encaminada a la consecución de aprendizajes significativos en el alumnado han de tenerse en cuenta cuatro principios (Ausubel, 1976): *diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación*.

Este primer apartado se ha destinado a una breve revisión del constructo de aprendizaje significativo en la perspectiva ausubeliana. Se han abordado su definición, las condiciones en las que se produce, los principios y procesos que lo caracterizan, los tipos, la aparición de los conceptos, su facilitación y el papel que tiene el lenguaje en todo ello.

2.- Aportaciones al constructo.

El tiempo transcurrido desde que surgió el constructo aprendizaje significativo ha sido mucho. Llama la atención su perdurabilidad, sobre todo si tenemos en cuenta que nos movemos en el ámbito de un conjunto de disciplinas científicas consideradas jóvenes, que evolucionan y cambian a gran velocidad. Probablemente la clave de “su éxito” está en que aparentemente es un constructo simple a la mano de todos los docentes y diseñadores del currículum, pero de una extraordinaria complejidad y, sobre todo, insuficientemente comprendido (Novak, 1998), lo que dificulta su aplicación a contextos concretos (tanto curriculares como docentes, en el aula).

Con el ánimo de profundizar en su significado son varios los investigadores que han ido enriqueciendo el constructo, aportando matices y modos de utilizarlo. Lo que sigue no es una revisión exhaustiva a este respecto, sino tan sólo algunas aportaciones que han resultado significativas como reflexiones necesarias que mejoran su entendimiento y amplían sus horizontes, lo que le garantiza una vida mucho más larga.

A) Aprendizaje significativo: pensamiento, sentimiento y acción.

Aprendizaje significativo es también el constructo central de la Teoría de Educación de Novak (1988, 1998). Ya Ausubel (1976, 2002) delimita el importante papel que tiene la predisposición por parte del aprendiz en el proceso de construcción de significados, pero es Novak quien le da carácter humanista al término, al considerar la influencia de la experiencia emocional en el proceso de aprendizaje. “*Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una **acción** para intercambiar **significados** (pensar) y **sentimientos** entre el aprendiz y el profesor*” (Moreira, 2000 a, pág. 39/40). La negociación y el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo se constituye así en un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos. Otra aportación muy importante de Novak son los mapas conceptuales.

B) Aprendizaje significativo: significados y responsabilidades compartidos.

Según Ausubel (2002), aprender significativamente o no forma parte del ámbito de decisión del individuo, una vez que se cuenta con los subsumidores relevantes y con un material que reúne los requisitos pertinentes de significatividad lógica. El papel del sujeto ya es destacado, tanto por Ausubel como por Novak, como acabamos de ver. La idea de aprendizaje significativo como proceso en el que se comparten significados y se delimitan responsabilidades está, no obstante, desarrollada en profundidad en la Teoría de Educación de Gowin (1981).

¹ “Ausubel (1978, p.86) define conceptos como “*objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos criteriosales comunes y se designan, en una cultura dada, por algún signo (...) aceptado*” (Moreira, 2000 a, pág. 21).

Como elementos de un evento educativo, el profesor, el aprendiz y los materiales educativos del currículum constituyen un eje básico en el que, partiendo de éstos últimos, las personas que lo definen intentan deliberadamente llegar a acuerdos sobre los significados atribuidos. *"La enseñanza se consume cuando el significado del material que el alumno capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno."* (Gowin, 1981, pág. 81). Gowin también aporta un instrumento de metaaprendizaje: la V heurística o epistemológica.

C) Aprendizaje significativo: un constructo subyacente.

Aprendizaje significativo puede considerarse una idea suprateórica que resulta compatible con distintas teorías constructivistas, tanto psicológicas como de aprendizaje, subyaciendo incluso a las mismas (Moreira, 1997). Es posible, por ejemplo, relacionar la asimilación, la acomodación y la equilibración piagetianas con el aprendizaje significativo; se pueden también correlacionar los constructos personales de Kelly con los subsumidores; cabe interpretar la internalización vygotskyana con la transformación del significado lógico de los materiales en significado psicológico, lo mismo que es destacable el papel de la mediación social en la construcción del conocimiento; podemos también concluir que el aprendizaje será tanto más significativo cuanto mayor sea la capacidad de los sujetos de generar modelos mentales cada vez más explicativos y predictivos.

D) Aprendizaje significativo: un proceso crítico.

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz. El estudiante no puede engañarse a sí mismo, dando por sentado que ha atribuido los significados contextualmente aceptados, cuando sólo se ha quedado con algunas generalizaciones vagas sin significado psicológico (Novak, 1998) y sin posibilidades de aplicación. Es crucial también que el que aprende sea crítico con su proceso cognitivo, de manera que manifieste su disposición a analizar desde distintas perspectivas los materiales que se le presentan, a enfrentarse a ellos desde diferentes puntos de vista, a trabajar activamente por atribuir los significados y no simplemente a manejar el lenguaje con apariencia de conocimiento (Ausubel, 2002). Nuevamente es Moreira (2000 b) quien trata de modo explícito el carácter crítico del aprendizaje significativo; para ello integra los presupuestos ausubelianos con la enseñanza subversiva que plantean Postman y Weingartner (1969, citados por Moreira, 2000 b). Al identificar semejanzas y diferencias y al reorganizar su conocimiento, el aprendiz tiene un papel activo en sus procesos de aprendizaje. Como Gowin plantea, ésta es su responsabilidad, y como Ausubel señala, depende de la predisposición o actitud significativa de aprendizaje. Esta actitud debe afectar también a la propia concepción sobre el conocimiento y su utilidad. Debemos cuestionarnos qué es lo que queremos aprender, por qué y para qué aprenderlo y eso guarda relación con nuestros intereses, nuestras inquietudes y, sobre todo, las preguntas que nos planteemos.

Aprendizaje significativo: un resumen.

Hagamos una síntesis. Aprendizaje significativo es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Es subyacente a la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los protagonistas del evento educativo. Es una idea subyacente a diferentes teorías y planteamientos psicológicos y pedagógicos que ha resultado ser más integradora y eficaz en su aplicación a contextos naturales de aula, favoreciendo pautas concretas que lo facilitan. Es, también, la forma de encarar la velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la sociedad de la información, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica. Pero son muchos los aspectos y matices que merecen una reflexión que pueda ayudarnos a aprender significativa y críticamente de nuestros errores en su uso o aplicación. De esto es de lo que se ocupa el apartado siguiente (Rodríguez, 2003 a).

Aprendizaje significativo: algunas incorrecciones contextuales en su aplicación.

Una vez que se ha expuesto el sentido atribuido al constructo aprendizaje significativo, así como su evolución, hemos de hacer válida la opinión de Moreira (1997) de que se ha trivializado su utilización, ya que todos "hacemos" aprendizaje significativo con nuestros alumnos y en muchos casos se desconoce su significado, su evolución y la fundamentación teórica que lo avala. Lo que sigue pretende servir de revisión de algunos de esos tópicos o aspectos mal comprendidos con respecto al constructo que, en ningún caso, constituirá una relación

exhaustiva de los mismos. Su finalidad no es otra que la de ayudar a mejorar nuestro conocimiento sobre el tema en el contexto de la teoría expuesta y de ninguna manera pretende ser descalificante.

No es posible desarrollar aprendizajes significativos si no se cuenta con una actitud significativa de aprendizaje. **No** se genera tampoco aprendizaje significativo si no están presentes las ideas de anclaje pertinentes en la estructura cognitiva del aprendiz. Aprendizaje significativo **no** es lo mismo que aprendizaje (que puede ser mecánico) de material lógicamente significativo; no cabe confundir el proceso con el material con el que se realiza. El aprendizaje significativo **no** se produce de manera súbita, sino que se trata de un proceso demorado que requiere su tiempo; el aprendizaje significativo no se produce instantáneamente sino que requiere intercambio de significados y ese proceso puede ser largo. Aprendizaje significativo **no** es necesariamente aprendizaje correcto; siempre que haya una conexión no arbitraria y sustantiva entre la nueva información y los subsumidores relevantes se produce un aprendizaje significativo, pero éste puede ser erróneo desde el punto de vista de una comunidad de usuarios. Aprendizaje significativo **no** es lenguaje, no es simplemente un modo específico de comunicación aprendiz/profesor. **No** se puede desarrollar aprendizaje significativo en el alumnado con una organización del contenido escolar lineal y simplista; significado lógico es una cosa y significado psicológico es otra. Aprendizaje significativo **no** es el uso de mapas conceptuales y/o diagramas V; no podemos confundir el proceso en sí con herramientas que pueden facilitar o potenciarlo. **No** hay aprendizaje significativo sin la interacción personal (Rodríguez, 2003 a).

¿Qué consecuencias se derivan de su consideración?

Una consecuencia natural de esta teoría es su consideración del carácter progresivo que tiene el aprendizaje significativo a través del tiempo. Se caracteriza por su aspecto evolutivo a lo largo del desarrollo del individuo.

La Teoría del Aprendizaje Significativo tiene importantes consecuencias pedagógicas. Lo que pretende es la manipulación de la estructura cognitiva, bien para conocerla o bien para introducir en ella elementos que le permitan dotar de significatividad al contenido que se le presente posteriormente. Se requiere un proceso de organización sustancial, por un lado, tendente a identificar los conceptos esenciales que articulan una disciplina, y programática, por otro, cuyo propósito es trabajarlos de modo adecuado para que resulten significativamente aprendidos. Los principios programáticos de diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación se constituyen en una ayuda para planificar una enseñanza acorde con esta teoría.

Para Ausubel (ibid.), “la exposición verbal es en realidad la manera más eficiente de enseñar la materia de estudio y produce conocimientos más sólidos y menos triviales que cuando los alumnos son sus propios pedagogos”. Esta consideración guarda relación con la polémica relativa a la enseñanza receptiva vs por descubrimiento y resolución de problemas. Ausubel entiende que es desacertado plantear que el aprendizaje sólo se produce cuando se plantean estrategias de este último tipo. La crítica a la enseñanza verbal expositiva es inconsistente. Este rechazo no se corresponde con la visión ausubeliana del desarrollo cognitivo. El problema fundamental se centra en el desconocimiento de cómo se producen los procesos de aprendizaje (articulados en torno a una estructura jerárquica de la mente) y en la aplicación de programas educativos y planes de enseñanza inadecuados, que no respetan los aspectos sustanciales y programáticos del contenido de las asignaturas objeto de estudio por parte de los estudiantes, tendentes a su adquisición y retención significativas (Ausubel, 1973).

Como se desprende de lo anterior, la Teoría del Aprendizaje Significativo no está libre de críticas. Se trata de una construcción teórica que tiene también elementos y aspectos que han sido cuestionados, como es el papel de la transmisión verbal en la producción significativa del conocimiento, ya tratado. Otras discrepancias son más profundas y afectan a su propia concepción.

Para Pozo (1989, pág. 220-221) “la idea de que la mayor parte de los conceptos se adquiere por diferenciación de otros más generales es, cuando menos, discutible, tanto si nos referimos a los aprendizajes naturales o espontáneos como a los artificiales o científicos”; la Teoría del Aprendizaje Significativo considera de manera insuficiente los procesos inductivos y su papel en la generación del conocimiento. Pero Pozo (ibid.) sostiene una diferencia aún más profunda. Para él, Ausubel desarrolla insuficientemente la función de la toma de conciencia en la reestructuración del conocimiento. Este autor entiende que esta cuestión se pone claramente de manifiesto sobre todo en el planteamiento didáctico de su teoría, en el que se muestra una falta de atención a la naturaleza y a la persistencia de los conceptos previos del alumno cuando se aplican estrategias expositivas.

Recientemente, Galagovsky (2004) cuestiona algunas significaciones atribuidas a esta teoría y lleva a cabo una revisión crítica de las mismas. Algunas de estas confusiones se corresponden con la atribución errónea del

adjetivo "significativo" con motivación. Éste no es el sentido que le ha atribuido Ausubel a este adjetivo; el aprendizaje significativo requiere una actitud significativa de aprendizaje, pero es mucho más que motivación. También cuestiona la correlación aprendizaje significativo ↔ aprendizaje correcto o la equiparación aprendizaje significativo/contenido significativo o lo que desde la perspectiva ausubeliana sería contenido o material potencialmente significativo o, incluso, material lógicamente significativo. Ausubel (1973, 1976, 2002) es explícito a este respecto, por lo que esa interpretación no se corresponde con la teoría que él ha postulado. Galagovsky (ibid.) propone el modelo de aprendizaje cognitivo consciente sustentable, estableciendo diferenciaciones entre subsumidor y concepto-sostén, y destaca el papel de la conciencia porque considera que no está valorizada en la Teoría del Aprendizaje Significativo. Los argumentos utilizados como crítica no parecen ser lo suficientemente consistentes como para descartar este referente y proponer otro nuevo que, en el fondo, no supone novedad o manifiesta ciertos olvidos con respecto a la teoría que nos ocupa.

No cabe duda, como Pozo (1989) apunta, de que estamos ante una teoría psicológica cognitiva del aprendizaje que adquiere sentido y carta de naturaleza en su aplicación a la enseñanza. Ello requiere un conocimiento suficiente de la misma que nos permita ciertas garantías de éxito en su aplicación, un éxito que en este caso será la producción de aprendizajes significativos por parte del alumnado. Probablemente, la ausencia de resultados positivos o su insuficiencia tengan relación con el desconocimiento de sus premisas fundamentales y/o con equívocos en su puesta en práctica. Son innegables sus consecuencias pedagógicas y, quizás, la más crucial sea la necesidad de tener un profundo conocimiento de la teoría como tal y de llevar a cabo un aprendizaje significativo de la misma que nos permita aplicarla en el aula correctamente.

La Teoría del Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de la Psicología Cognitiva.

El avance en la psicología cognitiva ha sido espectacular y son muchas las teorías psicológicas y de aprendizaje que se nos ofrecen para comprender cómo se produce y cómo se facilita la cognición. La Teoría del Aprendizaje Significativo es una de ellas y ya tiene cuarenta años de historia. En tiempos recientes han surgido otras teorías psicológicas que tratan los procesos implicados en la cognición, cuyo objetivo es facilitar una mejor comprensión de los mismos. Es imposible en este espacio abordarlas todas; se ha optado por seleccionar dos de ellas, la Teoría de los Modelos Mentales (Johnson-Laird) y la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud) porque conjuntamente ofrecen un marco de referencia que apoya consistentemente los presupuestos, principios, condiciones y características expresados por Ausubel (1973, 1976, 2002) en la Teoría del Aprendizaje Significativo. Para ello se explican a continuación brevemente ambas teorías; se analiza una visión conjunta de las mismas para, posteriormente, correlacionar la propuesta ausubeliana con la posición de Vergnaud. Con este bagaje se discute, finalmente, el aprendizaje significativo desde este enfoque cognitivo más actual.

La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird.

Modelos mentales como forma de analizar las representaciones se ha convertido en la referencia actual. La investigación educativa ha mostrado la necesidad de abordar el conocimiento desde un enfoque psicológico. Surgen, así, los modelos mentales como mecanismo para comprender el modo según el cual se interpreta el mundo; una de esas posibilidades la ofrece la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird (1983, 1996).

Se trata de una teoría de la mente adecuada explicativamente porque atiende tanto a la forma de la representación (proposiciones, modelos mentales e imágenes) como a los procedimientos que permiten construirla y manipularla: mente computacional, procedimientos efectivos, revisión recursiva y modelos mentales (Johnson-Laird, 1983, 1996) y todo ello construido sobre la base de un lenguaje mental propio, que da cuenta tanto de la forma de esa representación como de los procesos que con ella se producen. Esa representación trabaja sobre un contenido al que de este modo se le asigna significado (Rodríguez, Marrero y Moreira, 2001; Rodríguez, 2003 b). Johnson-Laird plantea que ante la imposibilidad de aprehender el mundo directamente, la mente construye representaciones internas que actúan como intermediarias entre el individuo y su mundo, posibilitando su comprensión y su actuación en él. Según él, el razonamiento se lleva a cabo con modelos mentales, la mente humana opera con modelos mentales como piezas cognitivas que se combinan de diversas maneras y que "re-presentan" los objetos y/o las situaciones, captando sus elementos y atributos más característicos. Pero esos modelos mentales se construyen y en ellos se pueden utilizar otras representaciones: proposiciones e imágenes. Con el constructo "modelo mental" Johnson-Laird postula una representación integradora. El autor nos está diciendo que la persona usa representaciones internas que pueden ser proposiciones, modelos mentales e imágenes. "*Las representaciones proposicionales son cadenas de símbolos que corresponden al lenguaje natural. Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo y las imágenes son modelos vistos desde un determinado punto de vista*". (Johnson-Laird, 1983, pág. 165). Los

modelos mentales y las imágenes constituyen lenguajes de alto nivel, ya que son analógicas, mientras que las proposiciones no, por ser representaciones discretas, abstractas, rígidas, adquiriendo sus condiciones de verdad a la luz de un modelo mental; las proposiciones como tales son representaciones no analógicas.

La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud.

La construcción teórica de Vergnaud es una teoría psicológica que atiende a la complejidad cognitiva; se ocupa de los mecanismos que conducen a la conceptualización de lo real. El objeto que persigue Vergnaud (1996) es entender cuáles son los problemas de desarrollo específicos de un campo de conocimiento. Ese conocimiento lo aprehende el sujeto formando parte de sus estructuras cognitivas por un proceso de integración adaptativa con las situaciones que vive, proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo. Se trata de una teoría psicológica cognitiva que se ocupa del estudio del desarrollo y del aprendizaje de conceptos y competencias complejas, lo que permite explicar el modo en el que se genera el conocimiento, entendiendo como tal tanto los saberes que se expresan como los procedimientos, o sea, el saber decir y el saber hacer (Vergnaud, 1990, 1996).

El constructo que da nombre a la teoría es “campo conceptual”, idea a la que se llega porque se entiende que es absurdo abordar por separado el estudio de conceptos que están interconectados. Se considera que esos conceptos, que no tienen sentido aisladamente, se construyen y operan en el conocimiento humano en función de las situaciones a las que el sujeto se enfrenta y en ese proceso entran en juego procedimientos, concepciones y representaciones simbólicas, con el objeto de dominar esas situaciones (Vergnaud, 1983). Un campo conceptual es un conjunto de situaciones en las que el manejo, el análisis y el tratamiento que realiza la persona requieren una variedad de conceptos, procedimientos y representaciones interconectadas en estrecha conexión. El campo conceptual se relaciona directamente con las situaciones que lo reclaman y eso guarda relación con las tareas. Vergnaud (1996) pone el acento en el sujeto en situación, su forma de organizar la conducta y su modo de conceptualizar ante esa situación y para ello utiliza el concepto de esquema de Piaget. Considera que éstos constituyen el centro de la adaptación de las estructuras cognitivas, jugando un papel esencial en la asimilación y en la acomodación, ya que un esquema se apoya en una conceptualización implícita.

La Teoría de los Campos Conceptuales tiene múltiples posibilidades en distintas áreas del conocimiento. Se trata de una teoría de la que se derivan diversas consideraciones de interés, tanto de carácter psicológico como pedagógico, destacándose, fundamentalmente, su concepción de esquema como representación mental estable que opera en la memoria a largo plazo. Es una teoría cognitiva que permite comprender y explicar aspectos cruciales del proceso de la cognición.

La construcción del conocimiento en la perspectiva conjunta de la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales.

Desarrollar conocimiento no es más que una paulatina construcción de representaciones mentales, que dan cuenta de la realidad; ésta se termina conceptualizando a través de esquemas (Rodríguez y Moreira, 2002 b). En la medida en que un esquema de asimilación es la organización invariante de la conducta y que incluye invariantes operatorios, es una estructura mental que goza de estabilidad. Pero ¿cómo se construye? ¿Cuál es su fuente para determinar, así, el conocimiento del que dispone la persona que lo posee? ¿Cómo llega un esquema a tener invariantes que determinen una organización de la conducta similar ante situaciones también similares? Una vez construido un esquema, el sujeto lo usa, asimilando así situaciones de una determinada clase. Pero ante algo nuevo, necesita algún mecanismo útil que le permita aprehenderlo, captar esa nueva situación y hacerle frente; ese algo es una representación que lo dota de poder explicativo y predictivo y eso es un modelo mental. Una vez que esa nueva situación deja de serlo al presentarse repetidamente, el individuo adquiere dominio sobre esta clase, dando lugar a una organización invariante de su conducta y eso es un esquema (Moreira, 2002; Greca y Moreira, 2002; Rodríguez y Moreira, 2002 a). Así, se establece un puente entre aquello que constituye la representación primera en la memoria episódica (modelos mentales) y aquello que permanece en la memoria de largo plazo (esquema). Pueden explicarse, pues, los procesos de aprendizaje, tanto los “académicamente” establecidos como aquéllos que resultan erróneos, ya que esos esquemas insuficientemente explicativos condicionan los modelos mentales de los que se nutren y viceversa. Podrían entenderse de este modo las respuestas equivocadas que dan los estudiantes reiterativamente sobre algunos conceptos científicos, puesto que se deben a invariantes que la docencia no ha sido capaz de modificar. El aprendizaje del conocimiento científico supone, consecuentemente, la modificación de los esquemas y, por ende y para ello, la reestructuración y el enriquecimiento de los modelos mentales que los jóvenes generan como fuente de los mismos.

Este marco explicativo conjunto puede ofrecer explicaciones que nos permitan alcanzarlo o, al menos, mejorarlo en el alumnado, de tal modo que sus esquemas de asimilación respondan más fielmente al conocimiento científico validado hasta el momento que la escuela pretende enseñar.

Teoría del Aprendizaje Significativo vs Teoría de los Campos Conceptuales.

Según Caballero (2003), la Teoría del Aprendizaje Significativo y la Teoría de los Campos Conceptuales son coincidentes al considerar que la significatividad del aprendizaje es un proceso progresivo que requiere tiempo. En ambas se hace necesario llevar a cabo el análisis conceptual del contenido objeto de estudio. Para la autora (ibid.), el referente de los campos conceptuales propuesto por Vergnaud (1983, 1990) permite comprender, explicar e investigar procesos de aprendizaje significativo. Se trata de teorías psicológicas (una del aprendizaje y otra de la conceptualización de lo real) cuyos objetos de análisis, conceptos-clave, procedimientos de validación y ampliación son distintos, pero que tienen muchos aspectos en común. La Teoría de los Campos Conceptuales aporta un nuevo modo de “ver” el aprendizaje significativo, sobre todo en lo que se refiere a los conceptos. Efectivamente, complementa su concepción, revalorizándolo en el sentido de que lo que resulta significativo y, por tanto, perdurable, es el esquema de asimilación que determina la conducta. Los principios y presupuestos vergnaudnianos, como fundamentos psicológicos de la cognición que son, ayudan a entender cómo es y cómo se produce el aprendizaje significativo, ampliando, por tanto, las posibilidades ausubelianas, tanto para la investigación en educación como para la docencia.

Aprendizaje Significativo: una visión cognitiva conjunta.

¿Qué es aprendizaje significativo desde esta perspectiva global de la Teoría del Aprendizaje Significativo, la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales? Un aprendizaje significativo no se puede borrar por su condición de diferenciado, estable y perdurable, ya que está anclado en los subsumidores que lo han permitido y le han dado origen, aunque sea científica y contextualmente no aceptado por la comunidad de usuarios. El proceso de asimilación que conduce al aprendizaje significativo es evolutivo; se trata de un fenómeno progresivo y no de sustitución del tipo “todo o nada”; el propio subsumidor se ve modificado. La adquisición y el aprendizaje de conceptos se caracterizan por su progresividad (Caballero, 2003).

Para Moreira (2002), Greca y Moreira (2002), Rodríguez y Moreira (2002 a) y Moreira y Greca (2003) la mente opera con representaciones determinadas por los invariantes operatorios de los esquemas (supuestos psicológicos). En esas representaciones es en donde se plasma el conocimiento del individuo. Los modelos mentales son representaciones que se ejecutan en la memoria episódica; los esquemas de asimilación se construyen en la memoria a largo plazo y por eso tienen carácter de estabilidad. Tanto los modelos mentales como los esquemas se pueden definir por los invariantes operatorios que los caracterizan.

Al construir un esquema, la persona lo usa asimilando de ese modo una determinada clase de situaciones. Dado que es la organización invariante de la conducta ante las mismas circunstancias y en contextos similares, ese esquema permite su dominio. Pero al enfrentarse a una situación nueva -un mundo nuevo- para la que el esquema no es suficientemente eficaz ni válido, éste ya no funciona, lo que reclama por parte del sujeto algún mecanismo que le permita asimilarla. Para ello, podría pensarse que se construye un modelo mental que actúa de intermediario (modelo mental que resulta de la aplicación de elementos de varios esquemas) y que permite hacerle frente a esa nueva realidad. El dominio progresivo de la misma podría llevar también a una paulatina estabilización de esa primera representación, lo que nos conduce a su transformación en esquema de asimilación (Moreira, 2002). Hemos de tener en cuenta que nuevos invariantes son los que condicionan nuevos conceptos y teoremas-en-acción y, por lo tanto, nuevos esquemas. Debemos considerar también que tanto los modelos mentales como los esquemas pueden contener esos invariantes o, para ser más precisos, que los invariantes operatorios de los esquemas determinan los modelos mentales que se ejecuten, y que, consecuentemente, una vez que los modelos mentales vayan dando un mayor dominio por revisión recursiva, pueden ir constituyéndose en esquemas de asimilación (Greca y Moreira, 2002).

¿Cómo se produce la asimilación y la retención del contenido en este contexto representacional? ¿Cómo se puede explicar la construcción de aprendizaje significativo? La nueva información potencialmente significativa, **a**, (que se corresponderá con una nueva situación), interactúa con una idea de anclaje o subsumidor, **A**, generando el producto de interacción **a**’**A**’, ya que ambos se ven modificados en esa interacción porque se produce interpretación del nuevo contenido por parte del sujeto, en función del subsumidor relevante que utilice. Esa interpretación que se produce en la hora (en la memoria episódica) puede entenderse como un modelo mental. La idea de anclaje o subsumidor puede considerarse como un esquema de asimilación, en tanto que idea relevante, clara y estable presente en la estructura cognitiva (en la memoria a largo plazo). Si se expone a la persona a situaciones similares, se va produciendo dominio de las mismas, lo que conduce a que se active el mismo esquema, ya que está presente en su estructura cognitiva. No se requiere la construcción de un modelo mental, puesto que se dispone de una representación cognitiva más estable, que es el esquema de asimilación. Ante una situación novedosa que no puede ser tratada cognitivamente con este esquema, porque no resulta suficientemente explicativo y predictivo, esto es, no permite una automatización u organización invariante de la

conducta, el individuo genera nuevamente un modelo mental que le permite aprehender su mundo en la hora, en el momento en el que le surge lo inesperado. De este modo, se produce una interacción dialéctica entre modelos mentales y esquemas que justifica la asimilación y la retención de nuevo contenido y, por lo tanto, el aprendizaje significativo, dado que A' (lo que queda en la estructura cognitiva) es un esquema de asimilación modificado, más rico, más explicativo, originado con el concurso del modelo mental y del esquema.

La Teoría del Aprendizaje Significativo sigue siendo un potente referente explicativo que se ve fuertemente reforzado por la Teoría de los Modelos Mentales y la Teoría de los Campos Conceptuales, como apoyos representacionales que dan cuenta de cómo se produce la asimilación y la retención del conocimiento. Con esta explicación psicológica conjunta se abren múltiples posibilidades para la investigación en educación y para la docencia, un marco que posibilita que efectivamente se alcance el aprendizaje significativo en el aula.

Conclusiones.

La Teoría del Aprendizaje Significativo es un referente teórico de plena vigencia, como muestra el simple hecho de que ha sido "lugar común" de docentes, investigadores y diseñadores del currículum durante más de cuarenta años. Pero es también una gran desconocida, en el sentido de que muchos de sus elementos no han sido captados, comprendidos o "aprendidos significativamente" por parte de los que nos dedicamos a la enseñanza.

Aprendizaje significativo sigue siendo un constructo de una gran potencia explicativa, tanto en términos psicológicos como pedagógicos. Ese gran poder de convicción es lo que justifica su vigor. Pero haciendo gala del sentido crítico que le atribuye Moreira (2000 b), hemos de cuestionarnos el uso que se está haciendo del mismo. El aprendizaje significativo no es posible sin la predisposición para aprender o una actitud de aprendizaje significativa. No puede desarrollarse si no se dispone de los subsumidores adecuados en la estructura cognitiva. No es factible si el material no es lógicamente significativo, lo que no podemos confundir con el proceso en sí mismo. No es súbito ni surge instantáneamente. No es necesariamente aprendizaje correcto. No se produce sin la intervención del lenguaje. No se facilita con cualquier organización o tratamiento del contenido curricular. No es el uso de instrumentos facilitadores (como, por ejemplo, mapas conceptuales y V epistemológicas). No es un proceso independiente que se produzca al margen de la interacción personal.

La Teoría del Aprendizaje Significativo tiene importantes implicaciones psicológicas y pedagógicas. Considera que el aprendizaje se construye de manera evolutiva. Porque se ocupa de lo que ocurre en el aula, postula los principios programáticos para organizar la docencia y, en este sentido, adquiere un valor especial la necesidad de realizar un análisis conceptual del contenido que huya de planteamientos simplistas.

Es una teoría viva que no sólo se ha limitado a resistir durante tanto tiempo, sino que ha evolucionado a lo largo de su historia, a través de las distintas contribuciones que ha recibido. La aplicación de sus principios a la investigación en educación y a la enseñanza ha permitido, no sólo validar su conocimiento, sino también ampliarlo con interesantes aportaciones que han enriquecido su aplicación y su potencialidad explicativa.

Los constructos de modelo mental y esquema de asimilación permiten explicar el proceso de construcción del aprendizaje significativo y, por tanto, la adquisición, la asimilación y la retención del conocimiento. La consideración de la Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud ofrece una sólida base psicológica cognitiva a la Teoría del Aprendizaje Significativo, que amplía aún más, si cabe, su poder predictivo y explicativo y su perdurabilidad, facilitando así la comprensión del proceso que conduce a la construcción de un aprendizaje significativo.

Puede concluirse, pues, que la Teoría del Aprendizaje Significativo sigue siendo un referente explicativo obligado, de gran potencialidad y vigencia que da cuenta del desarrollo cognitivo generado en el aula.

Bibliografía:

- Ausubel, D. P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento". En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239.
- Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona.

- Caballero Sahelices. (2003). La progresividad del aprendizaje significativo de conceptos. Ponencia presentada en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de septiembre.
- Galagovsky, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1. El modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 22, n° 2, págs. 229-240.
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 210 págs.
- Greca, I. M^a y Moreira, M. A. (2002). Além da detecção de modelos mentais dos estudantes: uma proposta representacional integradora. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 7, n° 1 (2). <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Harvard University Press. Cambridge.
- Johnson-Laird, P. N. (1996). Images, Models and Propositional Representations. pp. 90-127. En De Vega, M; Intons-Peterson, M. J.; Johnson-Laird, P. N.; Denis, M. y Marschark, M. *Models of Visuospatial Cognition*. Oxford. University Press. 230 p.
- Moreira M. A. y Greca, I. M^a. (2003). Cambio Conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo. *Ciência & Educação*, vol. 9, n° 2, págs. 301-315.
- Moreira, M. A. (1997). Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente. En M.A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. *Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos. Págs. 19-44.
- Moreira, M. A. (2000 a). *Aprendizaje Significativo: teoría y práctica*. Ed. Visor. Madrid.
- Moreira, M. A. (2000 b). *Aprendizaje significativo crítico*. Atas do III Encontro Internacional de Aprendizagem Significativa. Peniche. Portugal, págs. 33/45. (Traducción de Ileana Greca).
- Moreira, M. A. (2002). A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 7, n° 1 (1). <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.
- Novak, J. D. (1988). *Teoría y práctica de la educación*. Ed. Alianza Universidad.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, Creating and Using Knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey. 251 págs.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. Madrid.
- Rodríguez Palmero, M. L. (2003 a). *Aprendizaje significativo e interacción personal*. Ponencia presentada en el IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Maragogi, AL, Brasil, 8 a 12 de septiembre.
- Rodríguez Palmero, M. L. (2003 b). *Modelos mentales de célula: una aproximación a su tipificación con estudiantes de COU*. Servicio de Publicaciones. Universidad de La Laguna.
- Rodríguez Palmero, M. L. y Moreira, M. A. (2002 a). *La Teoría de los Campos Conceptuales de Gérard Vergnaud*. Actas del PIDEDEC, n° 4. UFRGS. Porto Alegre.
- Rodríguez Palmero, M. L. y Moreira, M. A. (2002 b). *Modelos mentales vs esquemas de célula*. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol 7, n° 1. Porto Alegre.
- Rodríguez Palmero, M. L.; Marrero Acosta, J. y Moreira, M. A. (2001). *La Teoría de los Modelos Mentales de Johnson-Laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del Curso de Orientación Universitaria*. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol 6, n° 3. Porto Alegre.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. In Lesh, R. and Landau, M. (Eds.) *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*. New York: Academic Press Inc. pp. 127-174.
- Vergnaud, G. (1996). Education: the best part of Piaget's heritage. *Swiss Journal of Psychology*, 55(2/3): 112-118.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23): 133-170.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Ed. Paidós. Barcelona.