

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN MAPAS CONCEPTUALES¹ (Meaningful learning in concept maps)

Marco Antonio Moreira
Instituto de Física da UFRGS
Caixa Postal 15051
91330-520 Porto Alegre, RS
moreira@if.ufrgs.br
<http://moreira.if.ufrgs.br>

Resumen

El objetivo de este texto es describir la teoría del aprendizaje significativo, de David Ausubel, haciendo uso de una estrategia desarrollada por Joseph Novak y fundamentada, u originada, en la propia teoría: el “mapeamiento” conceptual. Concomitantemente, el texto procura evidenciar la potencialidad de los mapas conceptuales como estrategia para facilitar el aprendizaje significativo en situación formal de enseñanza, como instrumento de evaluación del aprendizaje y de análisis del contenido curricular.

Palabras-clave: aprendizaje significativo, mapas conceptuales, enseñanza, evaluación, contenido curricular.

Abstract

The purpose of this paper is to describe David Ausubel’s meaningful learning theory using a strategy developed by Joseph Novak and grounded, or originated, in that theory: concept mapping. Simultaneously, the paper attempts to show the potentiality of concept maps as a strategy to facilitate meaningful learning in the classroom, as well as a tool for learning evaluation and curriculum content analysis.

Keywords: meaningful learning; concept maps; teaching; evaluation; curricular content.

Introducción

Este trabajo tiene como finalidad describir la Teoría del Aprendizaje Significativo – TAS (Ausubel, 1963, 1968, 2000; Moreira, 1999, 2006a, 2011a; Moreira e Masini, 2006; Masini y Moreira, 2008; Valadares y Moreira, 2009; Novak, 1980; Novak y Gowin, 1984) y, al mismo tiempo, mostrar que los mapas conceptuales (Moreira, 2010) pueden ser muy útiles en la facilitación del aprendizaje significativo en situación formal de enseñanza, presencial o a distancia, en la evaluación del aprendizaje y en el análisis conceptual de la materia de enseñanza.

Comencemos, entonces, con el mapa conceptual presentado en la **Figura 1**. Este mapa destaca las principales corrientes psicológicas que influyeron en las prácticas docentes en las últimas décadas.

El *comportamentalismo*, *conductivismo* o *behaviorismo*, es una perspectiva psicológica considerada como un primer intento de dar un enfoque científico a la Psicología. El énfasis está en las conductas observables y medibles. La mente es considerada una especie de caja negra, lo que interesa es lo que en ella entra, o sea, los estímulos externos, y lo que sale, esto es, las respuestas dadas. Se buscan relaciones funcionales entre estímulos y respuestas y *se toma como principio*

¹ Texto elaborado a partir de la conferencia *Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa* impartida en el *I Workshop sobre Mapeamento Conceitual*, realizado en São Paulo, Brasil, en la USP/Leste, días 25 y 26 de marzo de 2013. Publicado en portugués en la serie *Textos de Apoio ao Professor de Física*, Vol.24, N.6, 2013, del PPGEnFis/IF-UFRGS, Brasil. (http://www.if.ufrgs.br/public/taef/v24_n6_moreira.pdf). Texto traducido al español por María Luz Rodríguez Palmero.

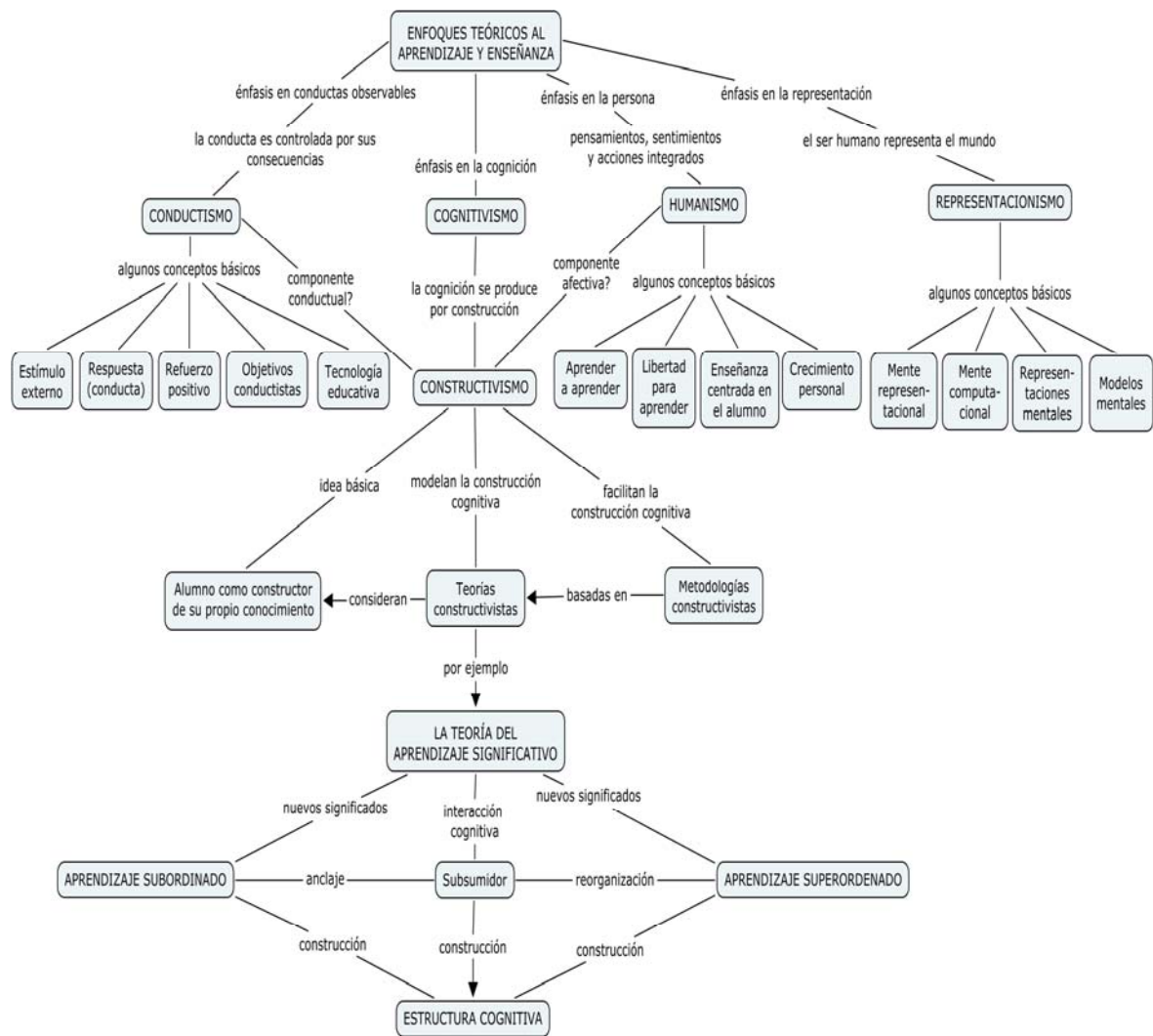


Figura 1: Un mapa conceptual para las principales corrientes psicológicas que influyeron en las prácticas docentes en las últimas décadas. Puede haber interfaces entre esas corrientes, sin embargo, el mapa destaca que la gran diferencia entre ellas es el énfasis dado a determinado aspecto psicológico (el comportamiento, la cognición, la persona o la representación). Queda también claro en el mapa que la teoría del aprendizaje significativo es una teoría cognitivista/constructivista. En la parte inferior, aparecen algunos conceptos-clave de esta teoría. La interacción cognitiva entre conocimientos previos (subsunoeres o subsumidores como aparece en el mapa) y nuevos conocimientos está en la esencia del aprendizaje significativo.

básico que el comportamiento está controlado por las consecuencias. Aunque no haya sido el creador del comportamentalismo, B.F. Skinner (1972) es, en el área de enseñanza, el nombre que más se destacó en la línea comportamentalista. En esta línea se encuadran las jerarquías de aprendizaje de Robert Gagné (1980), la Instrucción Programada, los Objetivos Operativos, la Tecnología Educativa, muy utilizados en la década de los setenta, así como el Sistema de Instrucción Personalizada (Moreira, 1983) o Método Keller, propuesto por Fred Keller y Gil Sherman (1974). Aunque se haya considerado, desde el punto de vista de la educación, una visión superada, en la práctica es la que aún predomina en la escuela actual.

El *cognitivismo* es otra corriente psicológica que aparece destacada en el mapa de la Figura 1. El énfasis en este caso está en la cognición, en cómo el individuo conoce, cómo organiza su estructura cognitiva. Suponiendo que la cognición se produce por construcción, se llega al *constructivismo*, es decir, el sujeto construye su conocimiento en vez de almacenar simplemente informaciones.

Una tercera tendencia psicológica muy presente en el fenómeno educativo es el *humanismo*. En esta concepción, *el énfasis está en la persona, o sea, pensamientos, sentimientos y acciones integrados, el ser humano como un todo*. El nombre que más destaca en esta línea es el de Carl Rogers (1969), pero también se encuadran en ella autores como Paulo Freire (1988, 2007) y Joseph Novak (1980). *Aprender a aprender, libertad para aprender, escuelas abiertas, método de proyectos, enseñanza centrada en el alumno, enseñanza dialógica* son rasgos de la línea humanista. Es muy común en el discurso escolar decir que la enseñanza debe estar centrada en el alumno y lo que es importante es aprender a aprender. Pero queda apenas en el discurso. En la práctica, la enseñanza sigue estando centrada en el docente y la educación es muy próxima a aquella que Freire llamaba educación bancaria, en la cual el conocimiento es “depositado” en la cabeza del estudiante, memorizado mecánicamente y reproducido literalmente en las pruebas. Lo importante en esta concepción de la enseñanza es la respuesta correcta, no la significación, la comprensión, el entendimiento.

El *representacionismo* es un enfoque contemporáneo para un problema milenario: ¿Cómo funciona la mente humana? *La proposición básica es que el ser humano no capta el mundo directamente, sino que lo representa*. O sea, metafóricamente la mente humana es un sistema computacional representacional: recibe informaciones del mundo a través de los sentidos, procesa tales informaciones y las remite a un procesador central que genera representaciones de fenómenos y objetos. Es la metáfora del ordenador: la mente humana funciona como si fuese (ahí está la metáfora) un ordenador. Esa línea está muy ligada a la Ciencia Cognitiva, un estudio multidisciplinario de la mente humana, en el cual están la Psicología Cognitiva, la Neurociencia, la Ciencia de la Computación, la Lingüística Aplicada, la Inteligencia Artificial y otras disciplinas. Probablemente, resultados de la investigación en esta área tendrán grandes implicaciones para la enseñanza en un futuro próximo. Esto tal vez ya esté ocurriendo en algunos ambientes escolares, pero parece no ser aún un enfoque acentuado.

En esta línea están, por ejemplo, los modelos mentales de Philip Johnson-Laird (1983). Para él, la primera acción cognitiva que el sujeto hace frente a una situación nueva es construir, en la memoria de trabajo, un modelo mental de esa situación (suponiendo, claro está, que quiera dar cuenta de la misma). Este modelo es un análogo estructural de la situación. Puede no ser un buen modelo, puede ser inestable, pero es, sobre todo, funcional para el individuo. Sin embargo, a medida que la situación se repite, que deja de ser nueva, los modelos mentales pueden estabilizarse o evolucionar hacia esquemas de asimilación (Greca y Moreira, 2002; Rodríguez y Moreira, 2002). *La construcción de modelos mentales puede ser interpretada como el primer, y necesario, paso de la interacción cognitiva que caracteriza el aprendizaje significativo*.

Volviendo al constructivismo, Jean Piaget (1973, 1976) es ciertamente el primer nombre que nos viene a la mente. Pero Jerome Bruner (1973), Lev Vygotsky (1987, 1988), Gérard Vergnaud (1990) y David Ausubel (1963, 1968, 2000) son también, por ejemplo, grandes representantes del constructivismo. *El énfasis se pone en la cognición, suponiendo que ésta se da por construcción*. Coherentes con esta filosofía hay varias teorías de las que surgen metodologías de enseñanza constructivistas. De un modo general, los docentes creen que los alumnos construyen su conocimiento, o reconstruyen internamente lo que ya fue construido por la sociedad; sin embargo, la escuela, el contexto educativo, los lleva a no usar metodologías constructivistas. Sus acciones quedan, entonces, mucho más en el entrenamiento para la verificación que en la mediación constructivista.

Dentro de las teorías constructivistas, una de ellas, objeto de este texto, es la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1963, 1968, 2000; Moreira, 2006 a 2011). Conceptos como “*subsunsor*” (algún conocimiento previo capaz de dar significados a nuevos conocimientos

en un proceso interactivo), *aprendizaje subordinado* (proceso cognitivo en el que un nuevo conocimiento se “ancla” en el “subsunsor”) y *aprendizaje superordenado* (cuando un conocimiento pasa a abarcar otros conocimientos en la estructura cognitiva) son conceptos-clave de esta teoría, como sugiere el mapa conceptual de la Figura 1, así como el propio concepto de estructura cognitiva. Pero hay otros, como muestra la Figura 2, un mapa conceptual específico para la TAS.

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

La **Figura 2** es un mapa conceptual de la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel². En este mapa, el concepto central es el de *aprendizaje significativo*, aprendizaje con significado. Las condiciones para lograrlo son la *predisposición para aprender*, la existencia de *conocimientos previos adecuados*, específicamente relevantes, los llamados “*subsunsores*” y *materiales potencialmente significativos*. En realidad, serían dos condiciones, la predisposición para aprender y los materiales potencialmente significativos, pues éstos implican significado lógico y conocimientos previos adecuados. Es decir, un material instruccional (un libro, por ejemplo) sería potencialmente significativo si estuviera bien organizado, estructurado, aprendible y si el aprendiz tuviera conocimientos previos que le permitan dar significados a los contenidos vehiculados por ese material.

Por ejemplo, un excelente libro de geografía en inglés no será potencialmente significativo para un alumno que no entende inglés o para una persona que no tenga ningún conocimiento previo de geografía.

Pero el mapa destaca el conocimiento previo como condición porque, para Ausubel, *si fuese posible aislar una variable como la que más influye en el aprendizaje, ésta sería el conocimiento previo del aprendiz*. En otras palabras, aprendemos a partir de lo que ya sabemos. Lo que ya adquirimos, los esquemas de asimilación que ya construimos, nuestros constructos personales, en fin, nuestra estructura cognitiva previa es el factor aislado que más influencia ejerce en el aprendizaje significativo de nuevos conocimientos.

Esa influencia puede ser constructiva o no, o sea, el conocimiento previo puede servir de “anclaje” para nuevos conocimientos, pero puede también funcionar como obstáculo epistemológico (Bachelard, 1971). Por ejemplo, para captar el significado de lo que es una escuela abierta debemos tener ya construido un concepto de escuela. Entonces, dando significado a la escuela abierta el “subsunsor” escuela quedará más rico, más elaborado, más estable, más capaz de ayudar en la captación del significado de otros tipos de escuela. Sin embargo, si nuestro concepto previo de escuela fuese muy rígido, inflexible, dificultaría la captación del significado de escuela abierta. Otro ejemplo, para captar el significado del concepto de campo eléctrico, es necesaria una idea previa de lo que es un campo de fuerzas en el contexto de la Física. Por otro lado, para dar significado al concepto de partícula elemental (electrones, protones, neutrones, quarks, ...) no debe ser usado el concepto previo de partícula como una bolita invisible. Las partículas elementales no son bolitas. Las bolitas en este caso funcionan como obstáculo epistemológico.

² David Paul Ausubel nació en 1918, en Nueva York. Estudió en las universidades de Pennsylvania y Middlesex graduándose en Psicología y Medicina. Hizo tres residencias en diferentes centros de Psiquiatría, se doctoró en Psicología del Desarrollo en la Universidad de Columbia, en donde fue profesor durante muchos años en el *Teachers College*. Fue profesor también de las universidades de Illinois, Toronto, Berna, Munique y Salesiana de Roma. Al jubilarse volvió a la Psiquiatría. En los últimos años de vida se dedicó a escribir una nueva versión de su obra básica *Psicología Educativa: una visión cognitiva*. Murió en 2008.

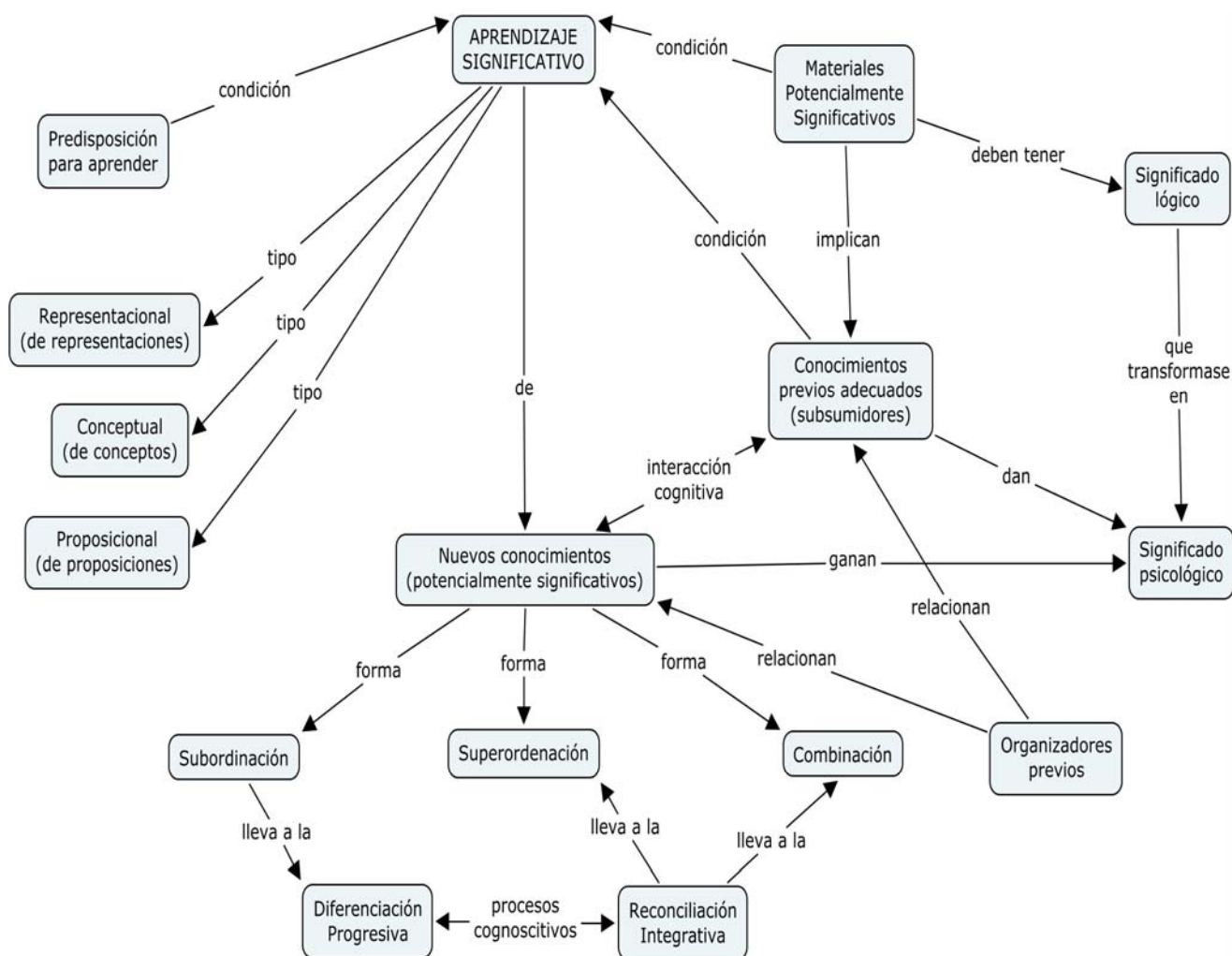


Figura 2: Un mapa conceptual para el aprendizaje significativo de Ausubel. Aprendizaje significativo es el concepto-clave de la teoría. Por eso ocupa, en el mapa, una posición jerárquicamente superior. Las condiciones para su ocurrencia, en situación de enseñanza-aprendizaje, son la predisposición para aprender y la existencia de materiales potencialmente significativos. Esta condición, a su vez, implica que esos materiales tengan significado lógico y que el aprendiz tenga conocimientos previos adecuados para transformar lo lógico en psicológico. El mapa destaca también los tipos (*representacional*, *conceptual* y *proposicional*) y las formas (*subordinación*, *superordenación* y *combinación*) de aprendizaje significativo.

Lo que ocurre entre conocimientos previos y conocimientos nuevos es una interacción cognitiva. El término “anclaje” es metafórico, porque en esa interacción el “ancladero” también se modifica. En resumen, el proceso se puede describir así:

- Un nuevo conocimiento *interactúa* con algún conocimiento previo, específicamente relevante, y el resultado de eso es que ese nuevo conocimiento adquiere significado para el aprendiz y el conocimiento previo adquiere nuevos significados, queda más elaborado, más claro, más diferenciado, más capaz de funcionar como un “subsusor” para otros nuevos conocimientos.
- Durante un cierto periodo de tiempo, la *fase de retención*, el nuevo conocimiento puede ser reproducido y utilizado con todas sus características, independiente del “subsusor” que le dio significado en un proceso de interacción cognitiva.
- Sin embargo, simultáneamente se inicia un *proceso de obliteración* cuyo resultado es un olvido (residual) de aquello que era un nuevo conocimiento y que fue aprendido

significativamente. Esto quiere decir que aprendizaje significativo no es sinónimo de “no olvidar nunca” o “de aquello que no olvidamos”.

- La *asimilación obliteradora* es la continuidad natural del aprendizaje significativo. Pero esa obliteración no conduce a un olvido total. Al contrario, el nuevo conocimiento acaba “quedando dentro del subsunso” y el reaprendizaje es posible y relativamente fácil y rápido.

Este proceso, diagramado en el mapa conceptual de la **Figura 3**, es conocido como *aprendizaje significativo subordinado*. Es la forma más común de aprendizaje significativo. Como ya se indicó, las otras dos formas son el *aprendizaje significativo superordenado* y el *aprendizaje significativo combinatorio*. El superordenado se produce cuando el ser que aprende percibe relaciones cruzadas, esto es, no sólo de subordinación entre los conocimientos que ya adquirió significativamente. Cuando detecta semejanzas y diferencias entre conocimientos y los reorganiza cognitivamente de modo que un determinado conocimiento pasa a abarcar otros, i.e., pasa a ser jerárquicamente superior a otros, este aprendizaje es significativo superordenado. Por ejemplo, enseñanza y aprendizaje pueden ser aprendidos inicialmente como procesos independientes, pero luego percibimos que pueden constituir un solo proceso, el de enseñanza-aprendizaje. Tal vez no sea tan simple tampoco relacionar ese proceso con el currículum, con el contexto (medio social) y la evaluación (del aprendizaje, de la enseñanza, del currículum y del contexto), de modo que pasen a ser los lugares comunes del fenómeno educativo, en un proceso de superordenación, que supondría una visión más global y coherente, más significativa, del evento educativo. Otro ejemplo sería el caso de las “conservaciones”: supongamos que el estudiante aprenda que la energía se conserva, que la corriente eléctrica se conserva, que la entropía no se conserva, en fin, que hay magnitudes físicas que se conservan y otras que no. Entonces, es mejor, cognitivamente, construir la idea de conservación o ley de conservación que se aplica a algunos casos y a otros no, en vez de considerar cada caso aisladamente.

Pero el *aprendizaje significativo superordenado* no es tan común como el subordinado. El aprendiz muchas veces no percibe las semejanzas y diferencias entre los conocimientos que está adquiriendo (construyendo). Los alumnos tienden a compartimentalizar los conocimientos. En ese caso, la enseñanza debe facilitar el aprendizaje significativo superordenado apuntando explícitamente semejanzas y diferencias entre los contenidos, llamando la atención cuando un nuevo conocimiento abordado incorpora, abarca, subordina conocimientos anteriores. No es preciso crear situaciones para que el estudiante “descubra” esa superordenación. *Uno de los presupuestos de la teoría de Ausubel es que el ser humano no precisa descubrir para aprender de manera significativa. Lo importante es relacionar interactivamente el nuevo conocimiento con algún conocimiento previo, con algún "subsunso"*. El conocimiento previo es la variable más influyente, no el descubrimiento. Es importante recordar siempre que esa interacción cognitiva con el conocimiento previo depende de la intencionalidad, de la predisposición, del individuo. El sujeto debe querer aprender y tener conocimientos previos adecuados para dar significados a los nuevos conocimientos. Para los profesores es un gran desafío enseñar teniendo en cuenta estas dos variables: el conocimiento previo y la intencionalidad de aprender del alumno.

La tercera forma de aprendizaje significativo es aún más difícil y menos frecuente: el *combinatorio*. Como el nombre sugiere, el significado es captado, construido, no por la interacción del nuevo conocimiento con algún conocimiento específico ya existente en la estructura cognitiva de quien aprende, sino con una amplia combinación, con un *background*, de conocimientos previos. Por ejemplo, para dar significado a la famosa ecuación de Einstein, $E = mc^2$, no basta saber qué significan E , m y c^2 . Tampoco es suficiente saber resolver una ecuación de ese tipo. Esa ecuación representa una equivalencia entre masa y energía, o sea, la masa es una forma de energía. Para dar significado a esa equivalencia es preciso tener un amplio conocimiento en Física, en donde, como ésta, hay muchas equivalencias entre magnitudes físicas, “muchas ecuaciones de Einstein”.

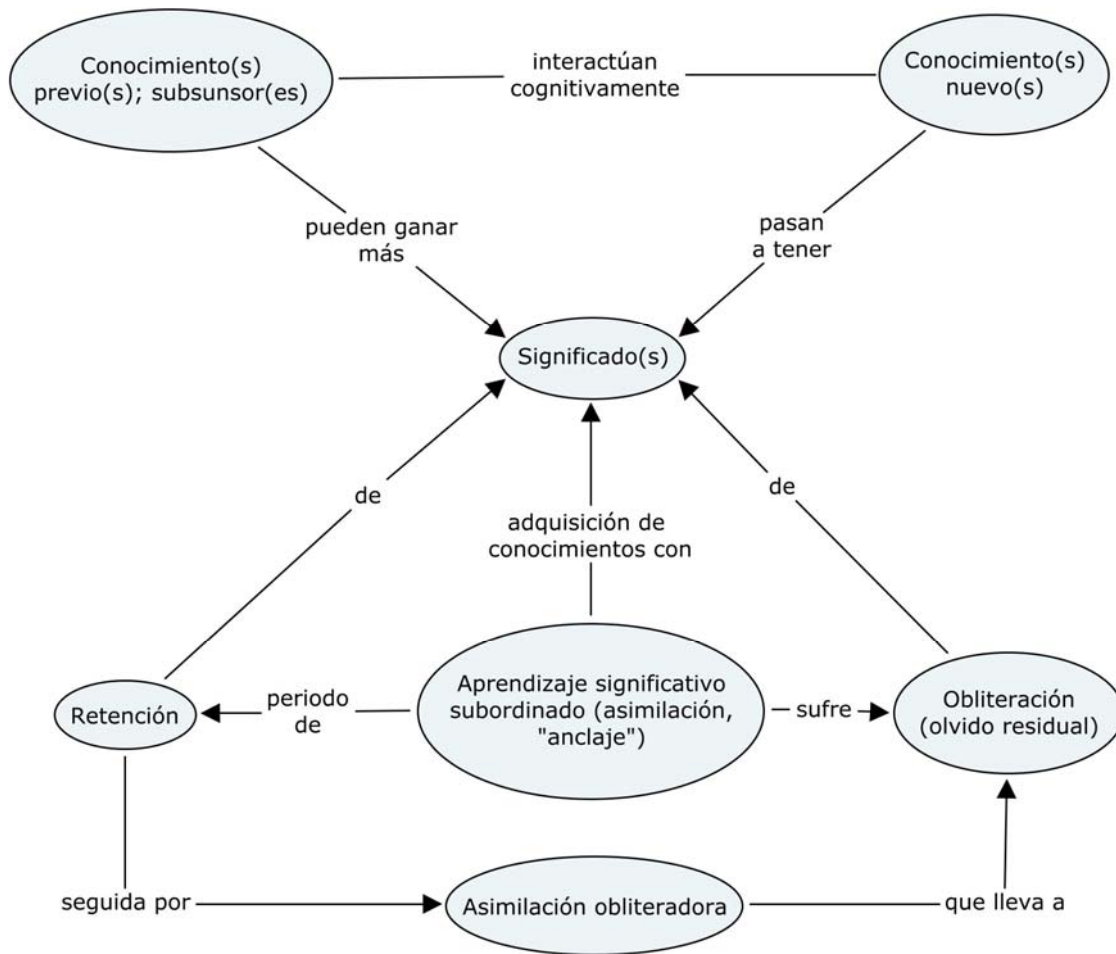


Figura 3: Un mapa conceptual para el *aprendizaje significativo subordinado*. El mapa destaca la interacción cognitiva entre conocimientos nuevos y previos como condición fundamental para el aprendizaje significativo; la otra, no incluida en el mapa, es la predisposición para hacer esa interacción. Ésta es la forma más común de adquisición de nuevos conocimientos con significado. En situación formal de enseñanza, el significado lógico de los materiales educativos es transformado en significado psicológico para el ser que aprende, por “subordinación”, “anclaje”, a conocimientos previos. Ausubel usa también el término “asimilación”.

Análogamente, conceptos como la evolución darwiniana, en la Biología, y deixis en la Lingüística también son aprendizajes que implican un buen *background* de conocimientos en las respectivas áreas. Cadena alimenticia es también un concepto que requiere aprendizaje combinatorio.

Resumiendo, son tres las formas de aprendizaje significativo: *subordinado*, *superordenado* y *combinatorio*. El más común, y “más fácil”, es el *subordinado*, en el cual nuevo conocimiento se subordina, se “ancla”, en un cierto conocimiento ya existente en la estructura cognitiva con alguna estabilidad y claridad. En este proceso el nuevo conocimiento adquiere significado y el previo queda más diferenciado, más estable, más claro, más rico en significados. En realidad, hay un gradiente de interacción, es decir, el nuevo conocimiento interactúa con más de un conocimiento previo, pero hay una interacción más fuerte, indispensable, con determinado conocimiento previo específicamente relevante para dar significado al nuevo. El *superordenado* es aquel aprendizaje en el que se produce una reorganización cognitiva de modo que un conocimiento pasa a ser jerárquicamente superior a otros (la estructura cognitiva es dinámica, jerárquica, buscando siempre la organización). Eso normalmente pasa cuando el ser que aprende percibe relaciones entre conocimientos aprendidos por subordinación. Puede también ocurrir que un nuevo conocimiento sea percibido, o que un nuevo significado sea captado, ya como jerárquicamente superior a otros

estableciendo diferencias, semejanzas, causalidades, grados de desigualdad, entre conocimientos aprendidos por subordinación. El *combinatorio*, a su vez, es aquel en el que el significado de un nuevo conocimiento deriva de la interacción cognitiva con un conjunto de conocimientos previos, típico de una persona que tiene un buen dominio de un cuerpo de conocimientos en el área de la que trate esa nueva información.

Estas tres formas de aprendizaje significativo están mapeadas conceptualmente en la **Figura 4**, en la que incluye también sus *tres tipos*: *representacional*, *conceptual* y *proposicional*.

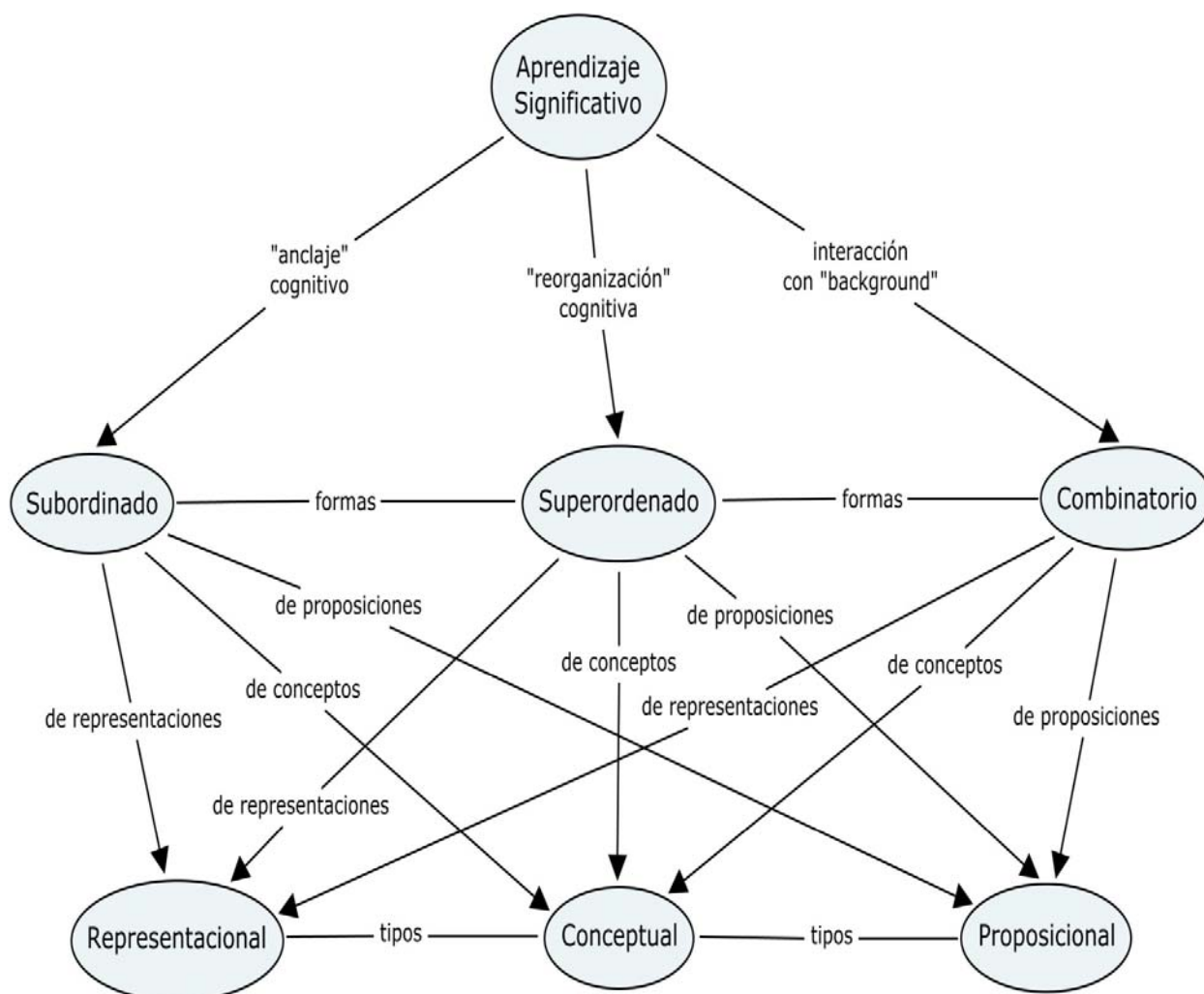


Figura 4: Un mapa conceptual con *formas* y *tipos de aprendizaje significativo*. En principio, cada forma de aprendizaje significativo (*subordinado*, *superordenado*, *combinatorio*) puede generar diferentes tipos de aprendizaje significativo (*representacional*, *conceptual* y *proposicional*).

Aprendizaje significativo representacional es aquel en el que un símbolo, un signo, un icono representa un único evento u objeto. Por ejemplo, si para un niño la palabra gato significa solamente aquel gato que vive en su casa, él no tiene el concepto de gato, sólo una representación de gato. En ese caso, la palabra gato significa algo, pero de un modo muy restringido. Hay una relación biunívoca entre la palabra y el animal: la palabra gato representa sólo un determinado animal doméstico y éste está representado sólo por la palabra gato. Sin embargo, muy rápidamente el niño va tomando contacto con otros animales domésticos que también se llaman gatos mientras que otros

se conocen como perros, otros como pájaros y así sucesivamente. Cuando la palabra gato represente una clase de animales que presentan ciertas regularidades que los clasifican como gatos, al mismo tiempo que los distingue de otras clases como la de los perros y la de los pájaros, el sujeto, ya construyó el concepto de gato, así como el de perro y el de pájaro. Por supuesto, a medida que se desarrolla, el ser humano va construyendo muchos otros conceptos, cada vez más complejos, más sofisticados. Los conceptos se representan por signos, generalmente lingüísticos, y muestran regularidades en eventos u objetos. Una vez construido un concepto, el individuo se libera de referentes específicos, al haber desarrollado un aprendizaje significativo conceptual. Por ejemplo, quien tiene el concepto de aula no necesita asociarlo a una determinada aula. Quien tiene el concepto de Educación en Física sabe que se aplica a una serie de actividades que implican enseñanza y aprendizaje de Física. Ése es el *aprendizaje significativo de conceptos, o conceptual*.

Los conceptos son fundamentales para la comprensión humana. Para el epistemólogo Stephen Toulmin (1977), los conceptos están en la esencia de esa comprensión. Para el biólogo Ernst Mayr (1998), las grandes revoluciones científicas son, en el fondo, revoluciones conceptuales. Ausubel acostumbraba usar el término *conceptos subsunsores* al referirse al conocimiento previo. Jerry Fodor (1998), un conocido psicólogo cognitivo, considera los conceptos como átomos del pensamiento humano.

Esto significa que con conceptos vamos mucho más allá de apuntar regularidades en eventos u objetos: construimos y damos significado a *proposiciones*. Llegamos, así, al *aprendizaje significativo proposicional*, o de proposiciones. Por ejemplo, “los mapas conceptuales pueden facilitar la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora” es una proposición que implica los conceptos de aprendizaje significativo, facilitación, diferenciación progresiva y reconciliación integradora, pero su significado va más allá de la suma de los significados de esos conceptos. Otro ejemplo, consideremos la proposición “95% del universo está constituido por materia oscura y energía oscura”. ¿Bastaría saber lo que significa 95%, materia oscura y energía oscura? Ciertamente no. Las implicaciones de esta aseveración son muchas, y profundas, para la situación del ser humano en el universo, para la investigación, para la tecnología. Probablemente, sería necesario un aprendizaje proposicional combinatorio.

Hay, por tanto, formas (*subordinado, superordenado, combinatorio*) y tipos (*representacional, conceptual y proposicional*) de aprendizaje significativo. Pero, más que una clasificación, la existencia de esas formas y tipos evidencia la complejidad y el dinamismo del aprendizaje significativo. Un aprendizaje representacional puede evolucionar hacia el conceptual. Un aprendizaje subordinado puede pasar a superordenado. Un aprendizaje combinatorio puede involucrar subordinación, superordenación y conceptualización. Y así, sucesivamente. La estructura cognitiva es dinámica, buscando siempre la organización y eso implica procesos como la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, como se verá más adelante. Antes, es importante llamar la atención sobre la diferencia entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico.

Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico.

Aprendizaje mecánico es aquél en el que el sujeto memoriza nuevos conocimientos como si fuesen informaciones que pueden no significarle nada, pero que pueden ser reproducidas a corto plazo y aplicadas automáticamente a situaciones conocidas. En este proceso se produce poca o ninguna interacción entre nuevos conocimientos y conocimientos previos. Se trata de una memorización sin significado, pero que sirve para reproducirla literalmente en las horas posteriores o, tal vez, en los días siguientes. Es decir, la retención es bastante baja.

En el ámbito escolar, ese aprendizaje se conoce como “rutina” y es muy común en ese ambiente. Aunque siempre defienda el aprendizaje significativo, la escuela, en la práctica, estimula el aprendizaje mecánico. El docente “da la materia”, los escolares repiten rutinariamente esa materia, la reproducen en las pruebas y la olvidan inmediatamente después (¡materia pasada, materia olvidada!). Se entrena a los estudiantes para los exámenes. Las mejores escuelas son las que apueban a más alumnos en los informes regionales, nacionales e internacionales. Ese entrenamiento es para dar respuestas correctas. Los estudiantes no quieren explicaciones, sólo las respuestas que deben memorizar y repetir en los tests. En inglés, ese entrenamiento, que es también muy común en otros países, se denomina “*teaching for testing*”.

En la resolución de problemas la situación no es diferente. En la Física y en las Matemáticas, por ejemplo, si los problemas propuestos en las pruebas fuesen réplicas de los que se han trabajado en clase, no hay quejas. Pero si fuesen variaciones de los problemas resueltos en el aula, los estudiantes tienen dificultades para resolverlos en los exámenes y es común que se diga que “la materia no se dio”. Por otra parte, esa expresión “dar la materia” recuerda mucho la “educación bancaria” de Freire (2007).

Pero no todo está perdido; como sugiere el mapa conceptual de la **Figura 5**, aprendizaje mecánico y aprendizaje significativo no constituyen una dicotomía, son extremos de un continuo. O sea, el aprendizaje no es o mecánico o significativo. Hay una zona de progresividad, llamada “zona gris” entre los dos en el mapa de esa figura. Eso significa que es posible que un aprendizaje mecánico pueda llegar a ser significativo, sin que con eso se esté estimulando el aprendizaje mecánico, pero ese paso no es fácil y lo más común es permanecer en el mecánico.

La ocurrencia del aprendizaje significativo no es brusca, la captación e internalización de significados es progresiva, depende de la negociación de significados. Es normal que los conocimientos previos del alumno sean diferentes, y hasta incluso antagónicos, en relación con los significados aceptados en el contexto de la materia de enseñanza. De ahí la necesidad de “negociar” significados. El estudiante no cambia sus significados simplemente porque se le presenten significados “correctos”. Ese cambio, cuando se produce, es progresivo.

El aprendizaje significativo, como se explica en el mapa de la Figura 5, es una incorporación de nuevos conocimientos a la estructura cognitiva con significado, comprensión, capacidad de explicar, transferir, enfrentar situaciones nuevas. Pero, del mismo modo que el aprendizaje mecánico, es el extremo de un continuo. Gran parte de lo que ocurre en el aula, de lo que acontece en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se sitúa en la zona gris, en la zona de la progresividad, del aprendizaje por el error, de la captación de significados. Si la enseñanza fuese potencialmente significativa, o sea, procurando facilitar, promover el aprendizaje significativo, el alumno, si presentase la necesaria intencionalidad, podría progresar en su dirección hacia el mismo. Contrariamente, si la enseñanza fuera comportamentalista, entrenadora para la verificación, para la respuesta cierta, el aprendizaje estará mucho más volcado hacia el otro extremo del continuo, el del aprendizaje mecánico.

Diferenciación progresiva y reconciliación integradora

Hasta aquí, la teoría del aprendizaje significativo se ha situado inicialmente como una teoría cognitivista constructivista, en el contexto de las corrientes psicológicas que más han influido en las prácticas docentes en las últimas décadas. Después se presentaron su premisa fundamental (la de la influencia del conocimiento previo) y su concepto-clave (el de aprendizaje significativo). A continuación se definieron las condiciones (conocimiento previo y predisposición para aprender) para que se produzca el aprendizaje significativo. En continuidad, se distinguieron sus tipos (representacional, conceptual y proposicional) y formas (subordinado, superordenado y

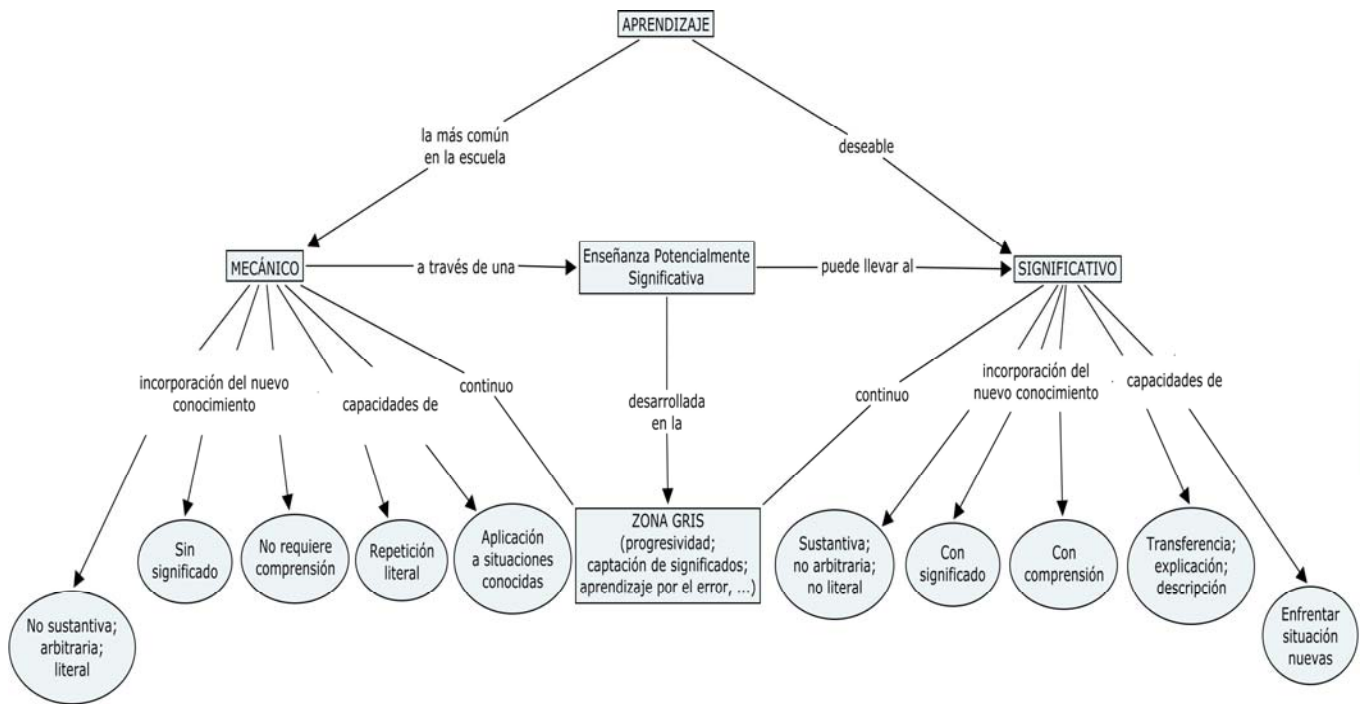


Figura 5. Un mapa conceptual para *aprendizaje mecánico* y *aprendizaje significativo*, destacando características de cada uno de ellos. No se trata de una dicotomía, sino de un continuo impregnado por una zona “gris”, de progresividad. Una enseñanza potencialmente significativa puede ayudar mucho al alumno en esa zona, facilitando su camino hacia un aprendizaje más significativo. En este mapa las características más destacadas del aprendizaje mecánico y significativo corresponden a los extremos del continuo que existe entre ellos. En la práctica, generalmente, el aprendizaje no es totalmente mecánico o totalmente significativo, sino que puede estar más cerca de uno de esos extremos.

combinatorio). Siguiendo con el resumen de lo expuesto, en la sección anterior se discutió la diferencia entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico, mapeada conceptualmente en la Figura 5.

O sea, hasta aquí la teoría y el concepto de aprendizaje significativo fueron progresivamente diferenciados. Sin embargo, al mismo tiempo, se procuró dejar claro que las diferencias establecidas tienen interfaces. Por ejemplo, un aprendizaje conceptual puede ser por subordinación, superordenación o combinación. Un aprendizaje subordinado puede pasar a superordenado. Otro ejemplo, aprendizaje significativo y mecánico no son dicotomías, están en los extremos de un mismo continuo. Eso significa que se hizo también una reconciliación integradora, o integrativa, entre los conceptos tratados.

Pues bien, *la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son dos procesos cognitivos fundamentales en la teoría del aprendizaje significativo*. En la práctica, son dos principios programáticos de la materia de enseñanza, como sugiere la **Figura 6**. Según Ausubel (1963, p. 79), cuando la materia de enseñanza se programa de acuerdo con el *principio de la diferenciación progresiva*, las ideas más generales e inclusivas del contenido se presentan al comienzo de la instrucción y, entonces, son progresivamente diferenciadas en términos de detalles y especificidades. Es decir, es preciso hacer un “mapeamiento” inicial de aquello que se va a enseñar, con el fin de identificar conceptos (estructurantes, claves, fundamentales) y proposiciones (leyes, teoremas, premisas, principios, ...) generales, inclusivos, abarcadores, y comenzar la enseñanza con ellos, introducirlos al principio del proceso.

Naturalmente, esa introducción no debe ser formal, sofisticada, abstracta. Al contrario, debe ser preparatoria, de modo que tenga sentido para el alumno. No obstante, no debe tardarse mucho hasta que se den ejemplos, especificidades, detalles y que se presenten nuevamente los contenidos iniciales en un segundo nivel de complejidad, haciendo referencia a la visión general presentada al

principio. Luego vendrán nuevos ejemplos, nuevas situaciones en un tercer nivel de complejidad, siempre volviendo al planteamiento inicial. Esto es, no es un enfoque deductivo, porque esa “vuelta al comienzo” tiene que ver con el principio de *reconciliación integradora*. Para Ausubel (op. cit., p. 80), este principio puede describirse mejor como una antítesis de la perspectiva habitual de los libros de texto que compartimentalizan los conocimientos segregando tópicos dentro de sus respectivos capítulos. Al contrario, la reconciliación integradora es un esfuerzo explícito para explorar relaciones entre esos tópicos aislados en los capítulos, apuntando diferencias, semejanzas, relaciones, procurando reconciliar inconsistencias reales o aparentes.

Reiterando, *al usar la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora como principios programáticos se empieza con lo más general, más inclusivo, pero, poco después, se presenta algo más específico, relacionándolo con lo general, llamando la atención sobre diferencias y semejanzas, mostrando cómo se relaciona lo nuevo con lo inicial más general y con otros tópicos tratados. Es un bajar y subir en las jerarquías conceptuales de la materia de enseñanza. Es lo opuesto de lo que hacen los autores de los libros de texto que usan una secuencia lineal, dividida en capítulos, de modo que lo más importante quede para los capítulos finales. No es así como se aprende. Es mucho más fácil dar significado a partes de un todo cuando ya se tiene la visión del todo.* Nuestra estructura cognitiva es dinámica y la estamos organizando permanentemente haciendo la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora de nuevos conocimientos. Si diferenciáramos permanentemente, nuestros conocimientos quedarían compartimentalizados, sin ninguna relación de unos con otros. Si integráramos permanentemente, los conocimientos quedarían aglutinados, como si no se diferenciases unos de otros. En lugar de eso, usamos dos procesos al mismo tiempo, o sea, diferenciamos e integramos los conocimientos y, con eso, vamos organizando jerárquicamente nuestra estructura cognitiva.

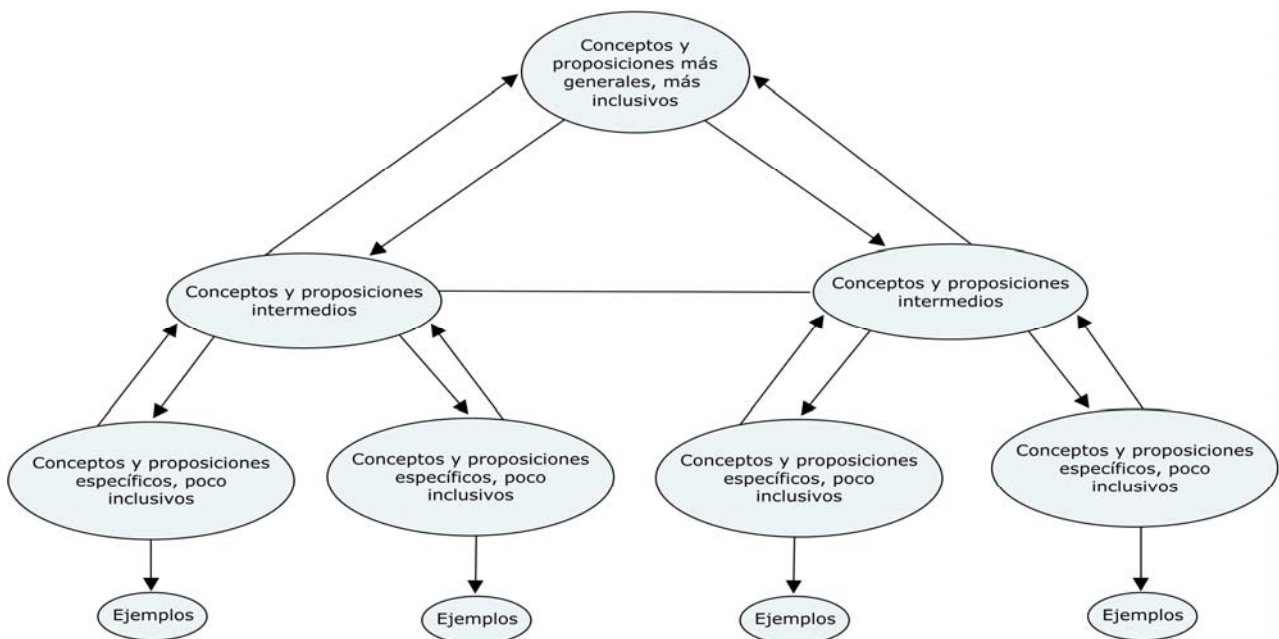


Figura 6. Un mapa conceptual para *diferenciación progresiva* y *reconciliación integradora*, procesos centrales de la teoría del aprendizaje significativo. Las líneas gruesas sugieren la diferenciación progresiva y las más delgadas, la reconciliación integradora. Para que se alcance la diferenciación progresiva es preciso “bajar” de los conceptos y proposiciones más generales a los más específicos y para la reconciliación integradora es preciso “subir” en las jerarquías conceptuales y proposicionales. Éste es el modelo original de los mapas conceptuales. O sea, en realidad no es un mapa conceptual, propiamente dicho, porque en los “globos” no aparecen conceptos, sólo se sugiere que ahí estarían los conceptos (sin repeticiones) de un determinado contenido programático. La conexión horizontal simboliza el establecimiento de relaciones horizontales, cruzadas, entre los conceptos, también característica de la reconciliación integradora.

Los principios programáticos de Ausubel constituyen una derivación clara de la dinámica de la estructura cognitiva: *si usamos la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora como procesos de esa dinámica, ¿por qué no usarlos como principios programáticos de la materia de enseñanza en nuestras clases?*

Organizadores previos

Como se comentó desde el principio, el conocimiento previo es, aisladamente, la variable que más influye en el aprendizaje significativo de nuevos conocimientos. Como consecuencia de ello, una pregunta que surge de modo natural es la siguiente: ¿Qué podemos hacer cuando el alumno no tiene conocimiento previo, “subsunoers”, para dar sentido a los nuevos conocimientos en una situación de enseñanza formal?

Una posible respuesta sería el uso de *organizadores previos, o avanzados*. Para Ausubel, *la principal función de un organizador previo es la de servir de puente entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que necesitaría saber para que pudiese aprender significativamente un determinado conocimiento*.

Cuando el nuevo conocimiento es completamente no familiar, debe usarse un *organizador previo expositivo* para proveer “subsunoers” aproximados que puedan servir como anclaje inicial. Pero si el aprendiz ya tuviera alguna familiaridad con el nuevo conocimiento, un *organizador previo comparativo* facilitará la integración de ese conocimiento con otros similares ya existentes en la estructura cognitiva, aumentando la discriminabilidad entre ideas nuevas e ideas previas que son esencialmente diferentes, pero que se pueden confundir (Ausubel, 1963, p. 83).

No hay una definición precisa de lo que es un organizador previo. Puede ser una introducción, una actividad en pequeños grupos, una analogía, una imagen, una simulación, un mapa conceptual, en fin, las posibilidades son múltiples y lo que funciona para un aprendiz puede no funcionar para otro. Por eso hay críticas a los organizadores previos como solución a la ausencia de “subsunoers”. Probablemente, en este caso la mejor salida sea ayudar al alumno a construir el conocimiento necesario o empezar con aprendizaje mecánico apostando que, progresivamente, pase a aprendizaje significativo. El problema de este enfoque es que generalmente el estudiante se queda en el aprendizaje mecánico.

Por otro lado, *los organizadores previos pueden, y deben, usarse para explicitar al alumno la “relacionabilidad” del nuevo material con conocimientos que están en la estructura cognitiva pero que el aprendiz no percibe que están relacionados con lo nuevo*. Los alumnos frecuentemente estudian como si los nuevos conocimientos no tuvieran nada que ver con asuntos estudiados anteriormente, incluso en la misma disciplina. La enseñanza y los libros contribuyen mucho a eso.

Por ejemplo, si lo que se trata es el sistema circulatorio, un organizador previo podría ser una discusión sobre un sistema de ríos, o viceversa. Cuando el tópico es el campo electromagnético y la fuerza electromagnética, el organizador podría ser una breve recapitulación del campo gravitatorio y de la fuerza gravitatoria, estudiados en la Mecánica. Otro ejemplo, en el área de la literatura, lo aporta Merker Moreira (2012): antes de trabajar con los estudiantes el poema *Prairie*, de Emily Dickinson, les propone que hagan un mapa de palabras, una especie de mapa mental, a partir de la palabra irradiadora “Prairie”.

Los organizadores previos pueden ayudar a la diferenciación progresiva en la medida en que se usan al empezar cada nuevo tópico, o cada nueva unidad didáctica, mostrando cómo ese tópico o esa unidad se diferencia de tópicos y unidades anteriores. Pueden también facilitar la reconciliación

integradora cuando delinear, explícitamente, las principales similitudes y diferencias entre nuevos conocimientos y aquellos ya existentes en la estructura cognitiva de quien aprende.

El mapa conceptual de la **Figura 7** intenta diagramar el asunto de los organizadores previos, o avanzados, y su relación con el aprendizaje significativo.

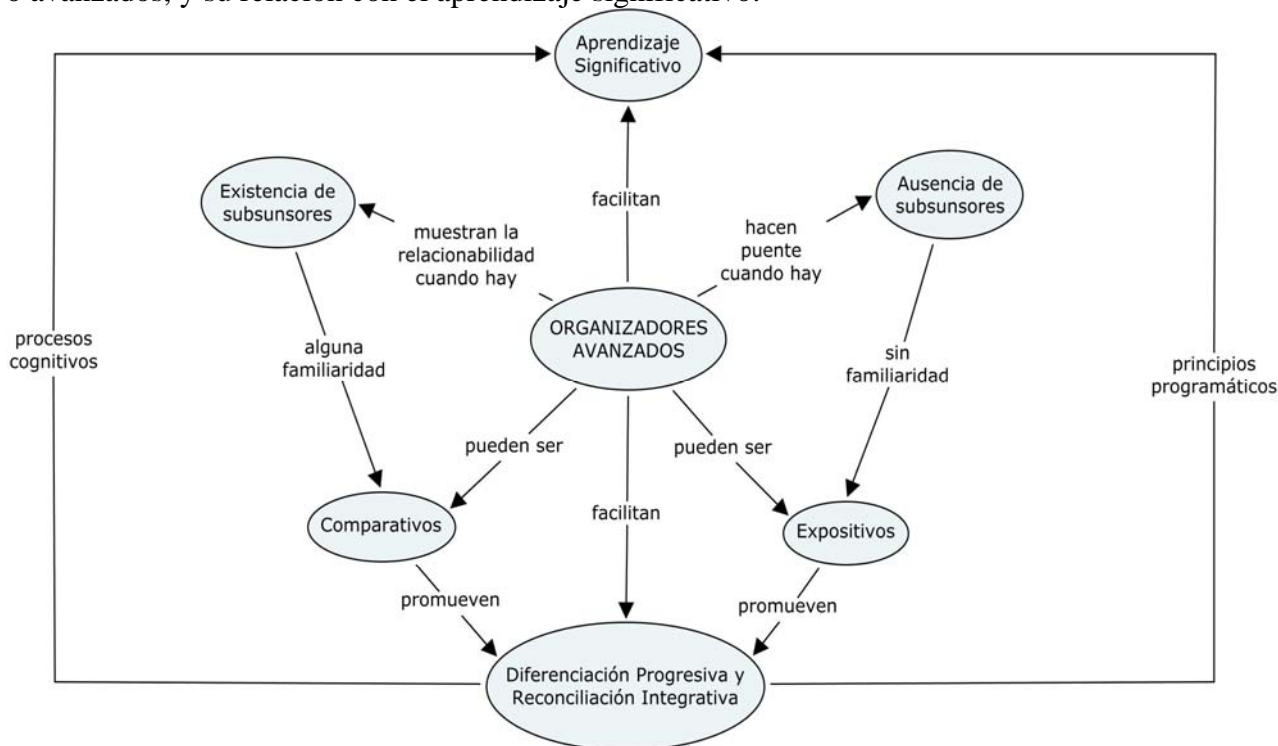


Figura 7. Un mapa conceptual para *organizadores previos, o avanzados*, (destacados por las letras mayúsculas y por su posición central en el mapa), llamando la atención que pueden ser de dos tipos (*comparativos* y *expositivos*) y tener dos funciones (*suplir la ausencia de “subsunsores”* o *explicitar su capacidad de relacionar con los nuevos conocimientos*), contribuyendo a la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora que, a su vez, son principios programáticos de la materia de enseñanza y procesos de la dinámica de la estructura cognitiva. En la práctica, los organizadores previos funcionan mejor para mostrar que nuevos conocimientos se relacionan con conocimientos previos que el aprendiz posee, pero no percibiendo eso.

Resumiendo la visión clásica de la teoría.

Lo que se ha descrito, y mapeado conceptualmente, hasta aquí, sobre la teoría del aprendizaje significativo puede llamarse la *visión clásica*, la que publicó Ausubel en 1963 y, después, en 1968 y 2000. Los *conceptos-clave*, además del propio concepto de *aprendizaje significativo*, son: “subsunsores” (conocimiento previo relevante, adecuado, para dar significado a nuevos conocimientos); “subsunción” (incorporación a “subsunsores”); derivativo (cuando el nuevo conocimiento es un ejemplo, soporte o ilustración del “subsunsores”); correlativo (cuando es una extensión, elaboración o diferenciación de la idea o concepto “subsunsores”); intencionalidad (predisposición para aprender); aprendizaje subordinado (por subordinación, “anclaje” en un “subsunsores”); aprendizaje superordenado (reorganización conceptual y cognitiva); aprendizaje combinatorio (por “combinación” con muchos conocimientos previos); aprendizaje mecánico (el opuesto del significativo); diferenciación progresiva (ideas más generales e inclusivas presentadas, y captadas, al principio del proceso de enseñanza y aprendizaje y, entonces, progresivamente diferenciadas en términos de detalles y especificidades); reconciliación integradora (exploración de relaciones entre conceptos, ideas, proposiciones, señalando similitudes y diferencias importantes y reconciliando inconsistencias reales o aparentes); organizador previo (estrategia para cuando no hay “subsunsores” o para evidenciar la relacionabilidad de nuevos conocimientos con “subsunsores” existentes).

Todos estos conceptos están diagramados en la **Figura 8**, un nuevo mapa conceptual para la teoría del aprendizaje significativo en la visión clásica de Ausubel. En este mapa se incluyó también como importante el concepto de *aprendizaje receptivo* porque Ausubel desde el principio de su obra (1963, p. 1) deja explícito que el alcance de su teoría es el aprendizaje y retención de cuerpos de conocimiento, en ambientes de aula y similares, por *recepción*, o sea, *su teoría trata del aprendizaje significativo receptivo en situaciones de enseñanza*. Por recepción se entiende que los conocimientos (declarativos, procedimentales, actitudinales) que hay que aprender se presenten al alumno en vez de ser descubiertos independientemente. Para aprender significativamente no es preciso descubrir; puede ser, y es, mayoritariamente, por recepción. Por otro lado, presentar conocimientos no es lanzar, o depositar, conocimientos en la cabeza del estudiante. Esa presentación puede ser a través de distintos materiales o estrategias didácticas, incluso una clase expositiva tradicional, pero la participación del aprendiz es fundamental. Es él o ella quien tiene que procesar la información recibida, pero para eso el diálogo es esencial. Como diría Freire (2007), la educación debe ser dialógica. *Aunque Ausubel se concentrase en el aprendizaje receptivo, contraponiéndose al aprendizaje por descubrimiento, la “dialogicidad” es esencial para el aprendizaje significativo receptivo. Recepción no implica pasividad.*

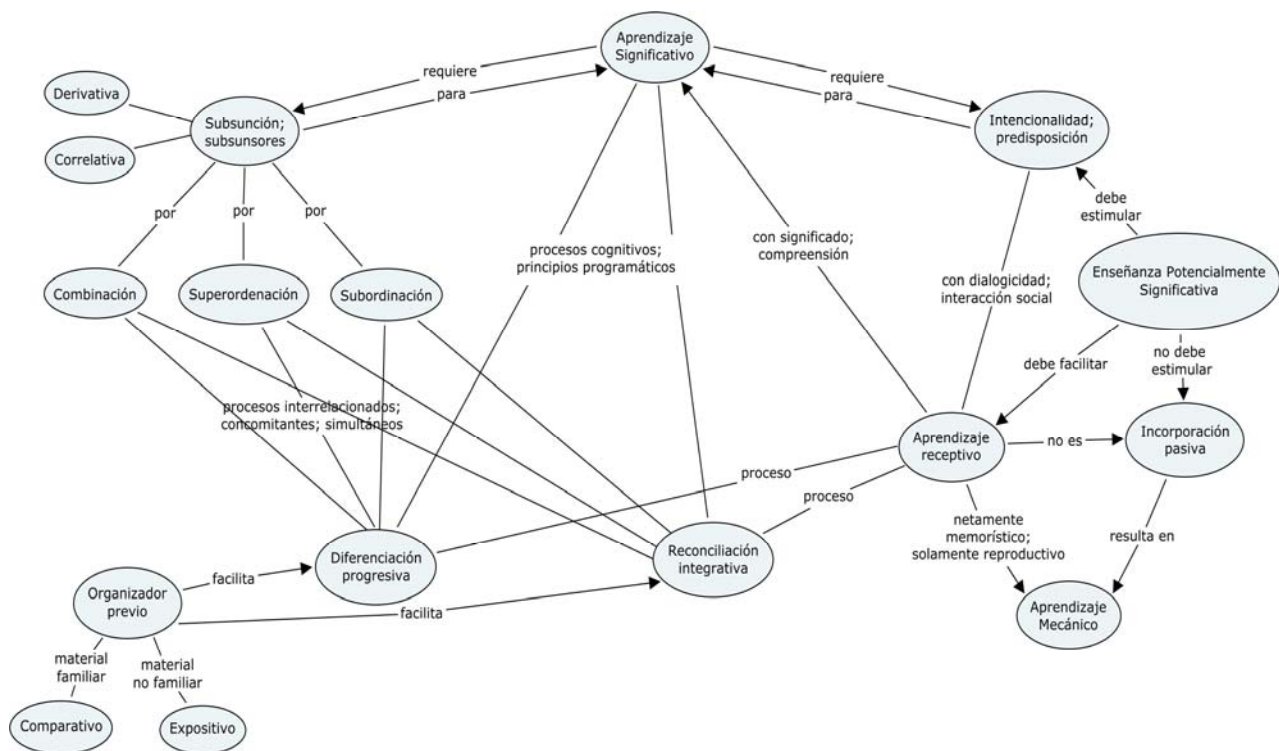


Figura 8: Un segundo mapa conceptual para la teoría del aprendizaje significativo en la visión clásica de Ausubel. Para que se produzca el aprendizaje significativo es necesario que pueda ocurrir la “subsunción” y que el aprendiz busque esa ocurrencia, i. e., que tenga una intencionalidad. La “subsunción” puede ser por subordinación (aprendizaje significativo subordinado), por superordenación (superordenado) o por combinación (combinatorio). Otros procesos importantes y relacionados con éstos son la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, o integrativa. Los organizadores previos son recursos instruccionales que pueden facilitarlos. El mapa también pone de relieve que la teoría se ocupa del aprendizaje receptivo y que una enseñanza potencialmente significativa estaría enfocada hacia ese aprendizaje procurando hacerlo significativo.

Esa cuestión del diálogo, de la interacción social, de la negociación de significados se retomará en la visión interaccionista social del aprendizaje significativo, tratada en una de las próximas secciones, poco después de la visión humanista.

La visión humanista de Joseph Novak³

Como se mencionó al principio, el humanismo es una corriente psicológica en la que el énfasis está en la persona como un todo, pensamientos, sentimientos y acciones integrados. La visión de Novak es que *el aprendizaje significativo subyace a la integración positiva constructiva de pensamientos, sentimientos y acciones que lleva al engrandecimiento (empowerment) humano.*

Es decir, cuando el aprendizaje es significativo, el aprendiz tiene una sensación buena, placentera, se predispone a nuevos aprendizajes, siente que creció cognitivamente. Pero tal vez sea más fácil entender la integración de pensamientos, sentimientos y acciones, apuntada por Novak como resultante del aprendizaje significativo, si consideramos lo que comúnmente pasa en la escuela en ciertas materias como, por ejemplo, la Matemática o la Física. En esas materias los alumnos deben memorizar fórmulas, algoritmos, definiciones, leyes, gráficos y después aplicarlos mecánicamente en los ejercicios y pruebas. Es un proceso cada vez más difícil dada la gran cantidad de contenidos de ese tipo, que los lleva a “odiar” esas asignaturas. *El aprendizaje mecánico es una pérdida de tiempo, porque la retención es mínima y lleva a los alumnos a desarrollar una integración negativa de pensamientos, sentimientos y acciones en relación con determinadas materias e incluso en relación con la escuela.*

Al contrario de la enseñanza para la verificación, Novak defiende que la enseñanza debe planificarse de modo que facilite el aprendizaje significativo y enseñe experiencias afectivas positivas a los alumnos. Para él, *actitudes y sentimientos positivos en relación con la experiencia educativa tienen sus raíces en el aprendizaje significativo, y, a su vez, lo facilitan.*

En la **Figura 9**, un mapa conceptual para la visión humanista de Novak, hay un eje vertical central en donde aparecen el *ser que aprende*, el *aprendizaje significativo* y el *engrandecimiento humano* subyacente a este aprendizaje. A la izquierda aparecen *pensamientos, sentimientos y acciones* integrados en el ser humano, como siempre se supone en la óptica humanista. Pero a la derecha hay otra integración, la de la *enseñanza*, el *aprendizaje*, el *currículo* (conocimiento curricular) y el *contexto* (medio social), a la que Novak agrega la *evaluación*. O sea, en un evento educativo siempre hay alguien que aprende, alguien que enseña, alguna cosa en un contexto. Enseñanza, aprendizaje, currículo y medio social (contexto) son los llamados lugares comunes de la educación propuestos por Schwab (1973) a los que Novak añade la evaluación, no sólo del aprendizaje, sino también de la enseñanza, del currículo y del contexto. Por eso, en su visión educativa, evaluación es también un lugar común de la educación y, nuevamente, sería el aprendizaje significativo el factor integrador de esos lugares comunes. *La enseñanza, el currículo, el contexto y la evaluación deberían promover, facilitar, estimular, viabilizar el aprendizaje significativo en el aula, en la escuela.* Sin embargo, muchas veces ocurre lo contrario: la escuela, los docentes, el currículo, la sociedad, todos se centran en el entrenamiento para las pruebas, para las respuestas correctas que debe darse en la verificación, y ahí predominan el aprendizaje mecánico y las actitudes y sentimientos negativos en relación con la experiencia educativa.

³ Norteamericano nacido en 1930, con formación inicial en Biología, hizo su doctorado en resolución de problemas en esta área. En la búsqueda de un referente teórico para fundamentar sus investigaciones llegó a la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel y luego pasó a ser un gran divulgador de la misma, incluso dándole una visión humanista. Fue profesor en la *Cornell University*, Estados Unidos, durante muchos años. Es considerado el creador de la técnica de los mapas conceptuales y hoy se dedica a ella. Actualmente es investigador senior en el *Institute of Human and Machine Cognition*, en Pensacola, Florida.

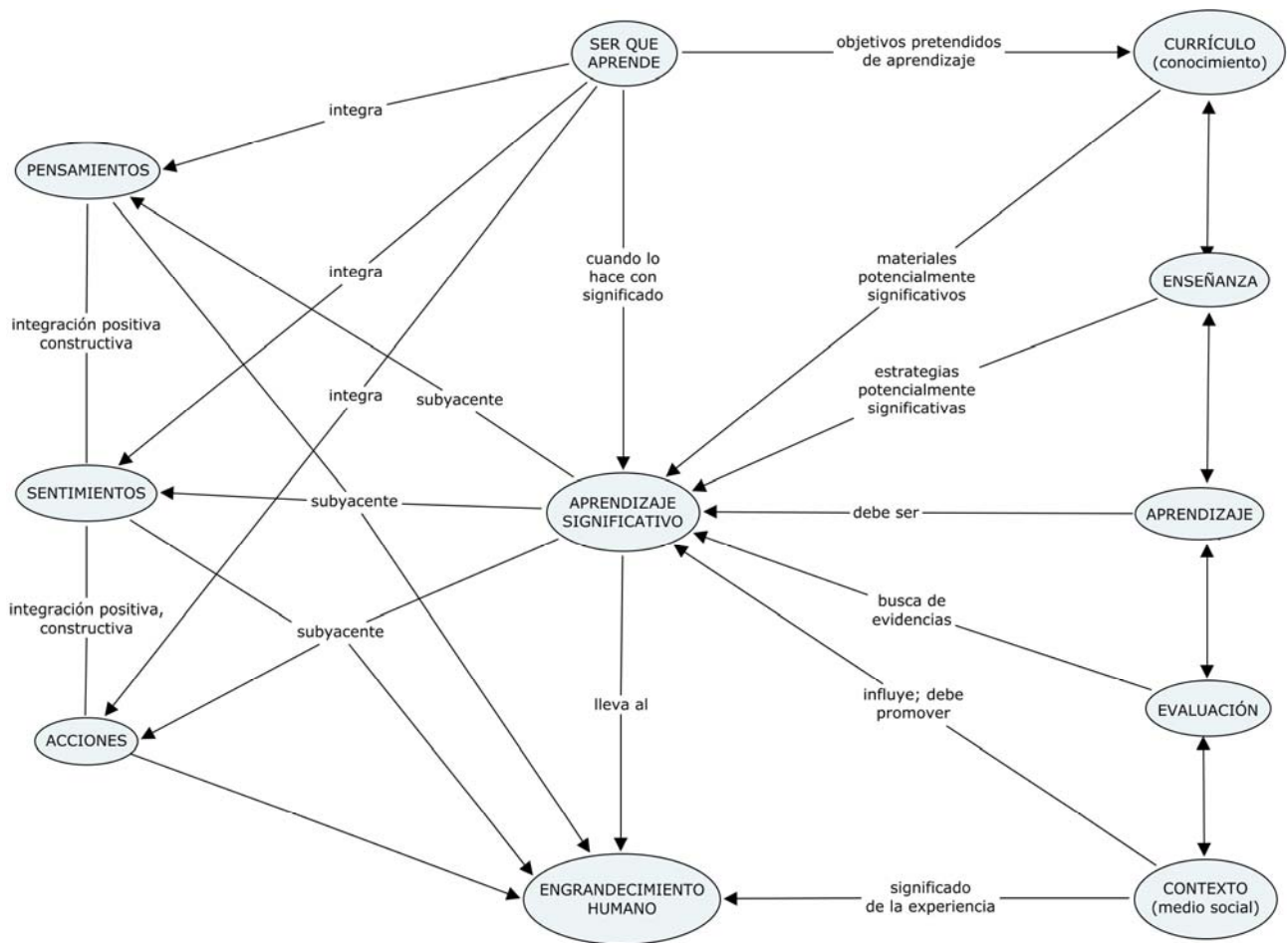


Figura 9. Un mapa conceptual desde un visión humanista (Novak, 1980), según la cual cuando el aprendizaje es significativo, el ser que aprende integra pensamientos, sentimientos y acciones de manera positiva, constructiva, y eso lleva al engrandecimiento (*empowerment*) humano. En esta perspectiva, el aprendizaje significativo subyace también a la integración positiva, constructiva, educativa, de los llamados lugares comunes de la educación: currículum, enseñanza, aprendizaje, evaluación y contexto (medio social).

La visión interaccionista-social de D.B. Gowin⁴

En la visión interaccionista-social de Gowin (1981), mapeada conceptualmente en la **Figura 10**, el aprendizaje significativo, en situación formal de enseñanza, resulta de una relación triádica entre *Profesor*, *Alumno* y *Materiales Educativos del Currículum*, cuyo objetivo es el de que el estudiante capte y comparta los significados aceptados en el contexto de la materia de enseñanza. En sus palabras (op. cit., p. 81): *La enseñanza se consume cuando el significado que el alumno capta es el significado (o conjunto de significados) que el profesor pretende que ese material tenga para el alumno*. Y ese significado es el que ya está compartido por una comunidad de usuarios. Por ejemplo, aprender Química es captar y compartir significados que son aceptados en el ámbito de esa disciplina (que en el ámbito escolar es una materia de enseñanza) por una comunidad de usuarios (químicos, profesores de Química, ingenieros químicos y otros).

⁴ Fue profesor en la *Cornell University*, Estados Unidos, durante 30 años. Hizo su doctorado en la Universidad de Yale y post-doctorado en esa misma universidad en el área de Filosofía, en 1958. Es autor de varios libros, entre los que destaca *Educating* (1981). Es muy conocido también por el instrumento heurístico que desarrolló para ayudar a sus alumnos de post-graduación a captar la estructura del proceso de producción de conocimientos, la llamada *V* epistemológica, *V* heurística, *V* de Gowin o, simplemente, diagrama *V*. Junto con Joseph Novak, escribió, en 1984, la obra *Aprender a aprender*, ya traducida a muchos idiomas.

En esa relación triádica (*alumno, profesor y materiales educativos*) hay espacio para relaciones diádicas (*alumno-materiales, alumno-profesor, profesor-materiales, alumno-alumno*) siempre que contribuyan a la relación triádica. Si quedaran como interacciones autocontenidas, se considerarían degenerativas.

El modelo de Gowin puede describirse de la siguiente manera:

- Usando materiales educativos del currículum, profesor y alumno buscan congruencia de significados.
- El profesor actúa de manera intencional para cambiar significados de la experiencia del alumno, utilizando materiales educativos del currículum y presentando los significados ya compartidos por la comunidad.
- Si el alumno manifiesta una disposición para el aprendizaje, actúa intencionalmente para captar los significados vehiculados por los materiales educativos y devuelve al profesor los significados que está captando.
- *El objetivo de ese “intercambio” o “negociación” de significados es compartir significados.* Si no se alcanza eso, el docente, debe, otra vez, presentar de otro modo los significados aceptados en el contexto de la materia de enseñanza.
- El alumno, de alguna manera, debe “exteriorizar” nuevamente, los significados que captó.
- El proceso puede ser más o menos largo, pero el objetivo es siempre compartir significados. *Un episodio de enseñanza se consume cuando se logra compartir significados.*
- Si el alumno no capta los significados aceptados en el contexto de la materia de enseñanza no se puede decir que se han enseñado, pero no aprendidos. En otras palabras, *sólo hay enseñanza cuando hay aprendizaje.*

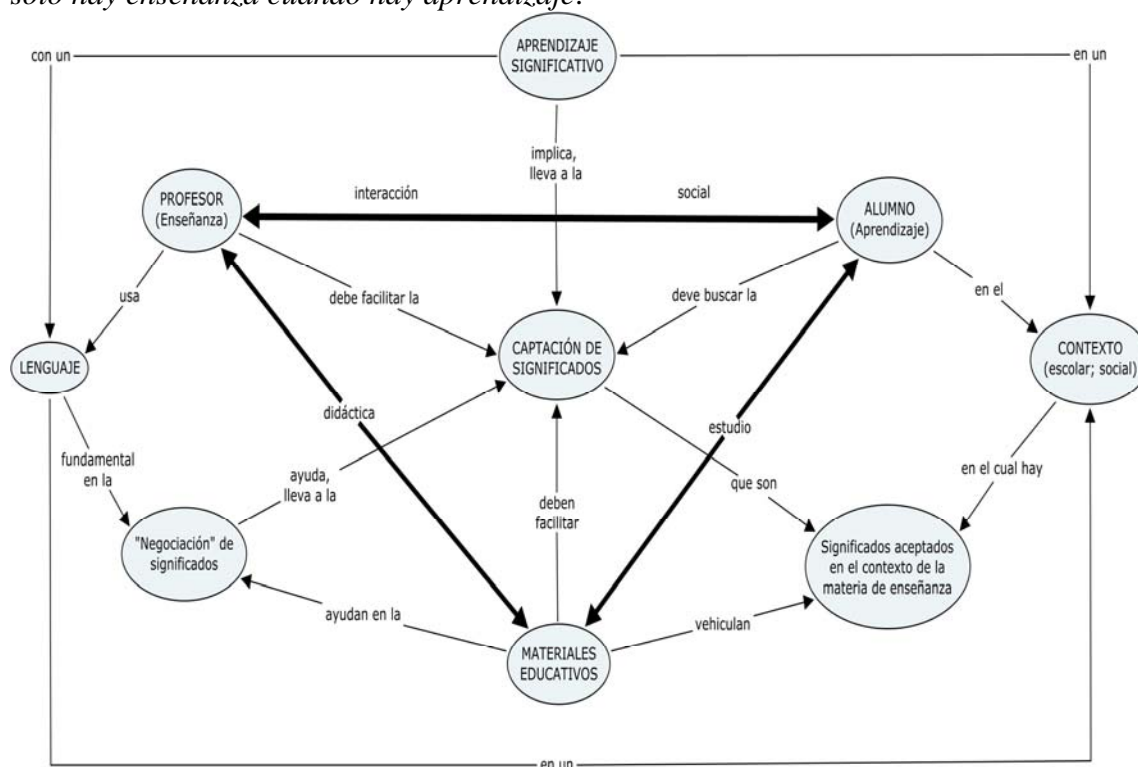


Figura 10. Un mapa conceptual para una visión interaccionista social (Gowin, 1981) del aprendizaje significativo. Se trata de una interacción triádica entre Profesor, Alumno y Materiales Educativos del Currículum - o entre Enseñanza, Aprendizaje y Materiales Educativos - con el objetivo central de *Captación de Significados* por parte de quien aprende. En este modelo, la enseñanza se consume cuando hay captación de significados y éstos son los aceptados en el contexto de la materia de enseñanza. En ese proceso, el lenguaje es fundamental y todo ocurre dentro de otro contexto que es el de la escuela, el medio social y cultural. Las flechas gruesas, bidireccionales, destacan que la relación es triádica, con espacio para relaciones diádicas siempre que no sean degenerativas.

En el modelo descrito, *profesor y alumno tienen responsabilidades distintas*:

- El profesor es responsable de presentar los significados y verificar si los que el alumno capta son los compartidos por la comunidad de usuarios.
- El alumno es responsable de verificar si los significados que captó son los que el profesor pretendía que captase, i. e., los significados aceptados en el contexto de la materia de enseñanza.
- La enseñanza requiere reciprocidad de responsabilidades, sin embargo, aprender significativamente es una responsabilidad del alumno que no puede ser compartida con el docente.
- Si se alcanza a compartir significados, o sea, si hubiera captación de significados por parte del alumno, él/ella está listo para aprender significativamente o no.
- Para eso, el aprendiz tiene que manifestar una disposición para internalizar, de manera no-arbitraria y no-literal, en su estructura cognitiva, los significados que captó de los materiales educativos, potencialmente significativos, en una interacción dialógica con el profesor.

Es importante destacar que Gowin sitúa la *captación de significados* como condición previa para el aprendizaje significativo y abre la posibilidad de que el aprendiz, aunque haya captado los significados, decida si quiere interiorizar o no. Además, ésta es una característica del ser humano destacada por otros autores como, por ejemplo, Humberto Maturana (2001). Para Maturana, el ser vivo es un sistema autopoyético, un sistema que subordina sus cambios a la conservación de su propia organización; puede ser perturbado por factores externos, pero hace cambios internos que compensan esas perturbaciones. En el caso del aprendizaje cognitivo, la enseñanza puede interpretarse como una perturbación, pero es el aprendiz quien determina si cambia, o no, su estructura cognitiva, de modo que mantenga su organización. En otras palabras, es el aprendiz quien decide si quiere aprender (en el sentido de hacer cambios en su estructura cognitiva). Es decir, aprendemos (significativamente) si queremos.

La captación de significados es esencial, pero es el sujeto quien decide si va a incorporar a su estructura cognitiva los significados captados, o cómo va a incorporarlos. *Para la captación de significados es importante la interacción social⁵, el diálogo, la negociación de significados, tanto entre profesor y alumnos como entre ellos mismos.* El diálogo es importante. Una enseñanza que procura promover aprendizaje significativo no debe ser monológica, aunque sea el profesor quien presenta, quien lleva a los alumnos los significados que deben ser captados, compartidos. *En este proceso, el lenguaje está totalmente implicado.* Como dijeron Neil Postman y Charles Weingartner (1969, p. 90), *el lenguaje está lejos de ser neutro en el proceso de percibir, así como en el proceso de evaluar nuestras percepciones. Estamos acostumbrados a pensar que el lenguaje “expresa” nuestro pensamiento y que “refleja” lo que vemos. Esta creencia es ingenua y simplista, el lenguaje está totalmente implicado en todos y en cada uno de nuestros intentos de percibir la realidad.*

Además del lenguaje, o mejor, junto con él, es preciso tener en cuenta que la relación triádica alumno, profesor y materiales educativos, que procura facilitar la *captación de significados*,

⁵ Lo que se está llamando visión interaccionista social del aprendizaje significativo, propuesto por Gowin, tiene bastante similitud con el interaccionismo social vygotskyano, sin embargo, en los escritos de Gowin no hay referencia a la obra de Vygotsky (1987, 1988).

se produce en un contexto, un medio social. Ese medio tiene gran influencia en lo que se enseña, en cómo se enseña y en lo que se aprende. Por ejemplo, ¿qué aprendizaje se puede esperar en un medio social en el que los profesores están muy mal pagados, en donde la escuela pública está destrozada? ¿O en un medio social en donde no hay libertad, en el que la educación es dominadora, doctrinaria, no libertadora? ¿O una sociedad en la que las mejores escuelas o los mejores docentes son los que entrenan mejor para las pruebas, para la selectividad (para acceso a la universidad), para los exámenes nacionales e internacionales? *Educación no es entrenar.*

Hay que considerar también el contexto del aula. ¿Qué aprendizaje podrá resultar de una enseñanza en la que el profesor no tiene competencia profesional, o que simplemente repite en la pizarra lo que está en el libro, que no tiene el placer de enseñar, que no dialoga con el alumno, que confunde autoridad con autoritarismo? El contexto del aula es muy importante para la materialización de la relación triádica alumno-profesor-materiales educativos. Obviamente, este contexto no es independiente del contexto de la escuela y del contexto social, pero, aun así, dentro del aula el enseñante debe ser el mediador, escoger situaciones-problema que tengan sentido para los estudiantes, presentar los contenidos utilizando la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, dialogando con el alumno, estimulando el cuestionamiento.

¿Cómo queda la visión interaccionista social de Gowin con el ordenador?

En todo lo que se ha dicho sobre la captación de significados siempre se destacó el papel del profesor y de los materiales educativos. Tiene sentido, pues la propuesta de Gowin es de 1981, cuando el ordenador “gateaba”, no tenía el impacto que tiene hoy en nuestras vidas. Era una tremenda máquina para trabajar datos y formatear textos. Pero hoy forma parte de conductas cotidianas. La sociedad está informatizada.

Si Gowin no hablaba de ordenador, mucho menos Vygotsky. Para él, las sociedades construyen instrumentos y signos que son internalizados, reconstruidos internamente, por quien se incorpora a esas sociedades, a través de la interacción social y ésta es humana y semiótica, o sea, de la persona y de la palabra (lenguaje). Su teoría, aunque aún muy utilizada en educación, tiene casi cien años y no contempla el ordenador. Pero Vygotsky también decía que los instrumentos pueden provocar cambios en la sociedad. Es lo que ocurrió en la sociedad contemporánea. Cambió, o está cambiando, radicalmente, en función de la omnipresencia del ordenador.

Entonces ¿cómo quedaría el modelo de Gowin con el ordenador? La respuesta más simple, más inmediata, no obstante, tal vez ingenua, es que el ordenador sería otro material educativo. Poderoso, es verdad, pero un instrumento más para vehicular los contenidos curriculares. La mediación seguiría siendo humana y semiótica.

Sin embargo, otra posible respuesta es la que sugiere el mapa conceptual presentado en la **Figura 11**: la relación que caracteriza un episodio de enseñanza ya no sería triádica, sino cuadriforme. El ordenador sería el cuarto elemento. La mediación no sería sólo de la persona (humana) y de la palabra (semiótica). *La captación de significados estaría mediada también por el ordenador.*

Esta respuesta no se acepta fácilmente porque parece minimizar el papel del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje y tal vez por eso el ordenador no tenga aún una inserción destacada en la escuela. Pero la idea no es ésta; incluso con enseñanza centrada en el alumno y con el ordenador como mediador, el docente seguirá siendo fundamental en la enseñanza formal, pero es preciso repensar su actuación.

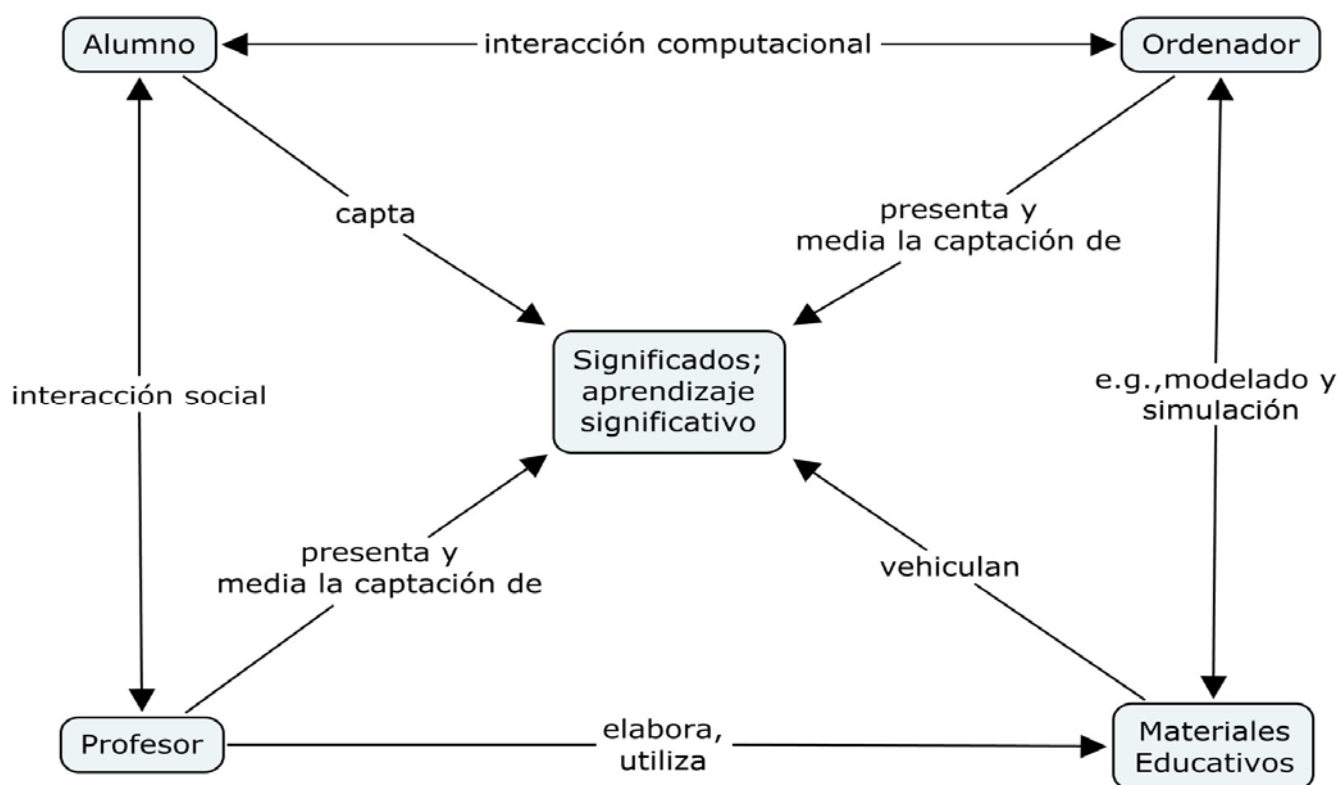


Figura 11: Un mapa conceptual para la visión interaccionista-social de Gowin del aprendizaje significativo incluyendo el ordenador como el cuarto elemento. *La relación típica de un episodio de enseñanza dejaría de ser triádica y pasaría a cuadriforme.* El ordenador también haría el papel de mediador en la captación de significados por parte del sujeto que aprende.

La visión de la progresividad (campos conceptuales) del aprendizaje significativo

Gérard Vergnaud⁶ es un psicólogo neopiagetiano muy conocido por su teoría de los campos conceptuales (Vergnaud, 1990; Moreira, 2004; Moreira, Caballero y Vergnaud, 2009). Es otra teoría cognitivista constructivista, en relación con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, pero bastante compatible con ésta.

Para Vergnaud, *la conceptualización es el núcleo del desarrollo cognitivo*; el individuo se desenvuelve cognitivamente a medida que conceptualiza. *Y son las situaciones las que dan sentido a los conceptos. Hay una relación dialéctica entre conceptualización y situaciones: la conceptualización se da a partir de las situaciones, pero a medida que conceptualiza, el sujeto va dando cuenta de más situaciones.*

Las situaciones a las que se refiere Vergnaud son situaciones-problema (situaciones que el sujeto percibe como problemas), tareas. Un campo conceptual se define como un conjunto de problemas y situaciones cuyo tratamiento requiere conceptos, procedimientos y representaciones diferentes, pero íntimamente relacionados. De modo más simple, *un campo conceptual es un conjunto de situaciones cuyo dominio requiere el dominio de varios conceptos de naturalezas distintas.*

⁶ Gérard Vergnaud, nacido en 1932, se formó en Psicología e hizo su doctorado con Piaget. Fue profesor de la Universidad París VII, director de investigación del Centro Nacional de Investigación Científica de Francia (CNRS) y coordinador de la red francesa de investigadores en didáctica de los conocimientos científicos. Es Doctor Honoris Causa por la Universidad de Ginebra y por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y Miembro de la Academia de Ciencias Psicológicas de Rusia.

Vergnaud parte de la premisa de que el conocimiento está organizado en campos conceptuales cuyo dominio, por parte del ser que aprende, se produce a lo largo de un largo periodo de tiempo. Es un proceso lento, no lineal, con rupturas y continuidades. Campo conceptual puede también interpretarse como una unidad de estudio para dar sentido a las dificultades observadas en la conceptualización de lo real.

Esta idea de progresividad en el dominio de un campo conceptual es muy coherente con la del continuo que hay entre aprendizaje mecánico y aprendizaje significativo en la teoría de Ausubel. El aprendizaje significativo no es abrupto, depende de los “subsunoadores”, de la intencionalidad, de la diferenciación progresiva, de la reconciliación integradora, de la captación de significados, es decir, es progresivo y también incluye rupturas cuando los “subsunoadores” están actuando como obstáculos epistemológicos.

Otro aspecto importante de la teoría de Vergnaud, compatible con la de Ausubel, es que él considera que la adquisición de conocimientos, o el dominio de un campo conceptual, está moldeada por las situaciones previamente dominadas o sea, por el conocimiento previo.

La **Figura 12** es un mapa conceptual sobre aprendizaje significativo interpretado a la luz de la visión de progresividad del dominio de un campo conceptual, i. e., de un cuerpo de conocimientos que para el aprendiz constituye *nuevos conocimientos*. *Son las situaciones*, las tareas de aprendizaje, *las que deben dar sentido a esos conocimientos*. Si las situaciones no tuvieran sentido para el aprendiz o si él/ella no tuviera conocimientos adecuados, el aprendizaje sólo podrá ser mecánico. *Son las situaciones las que sirven como referente a la conceptualización que lleva al aprendizaje significativo de conceptos y al desarrollo cognitivo*, a la organización de la estructura cognitiva, todo dentro de una visión de progresividad del aprendizaje significativo. En esa óptica, en la enseñanza las situaciones deben seleccionarse cuidadosamente por parte del docente para que tengan sentido para los alumnos y deben proponerse en niveles crecientes de complejidad.

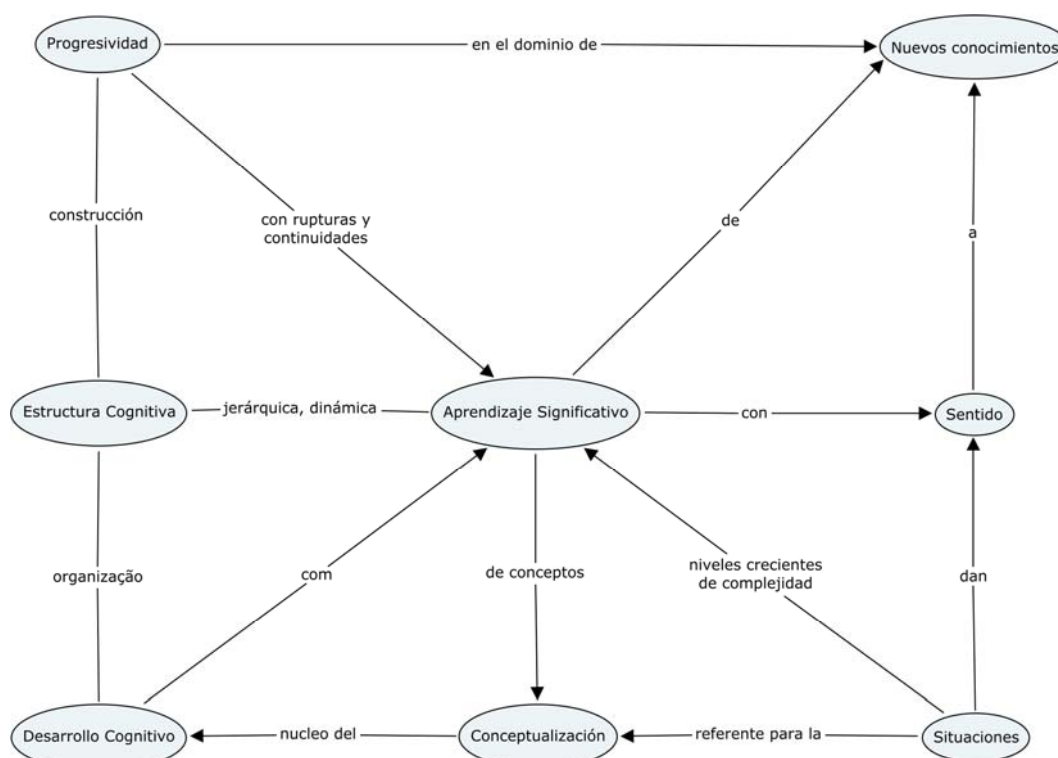


Figura 12: Un mapa conceptual interpretando el aprendizaje significativo a la luz de la teoría de los campos conceptuales (Vergnaud, 1990). La idea central es que el aprendizaje significativo, así como el dominio de un campo conceptual, es progresivo, con rupturas y continuidades. Otro punto importante es el énfasis en la *conceptualización como núcleo del desarrollo cognitivo* y la premisa de que *son las situaciones las que dan sentido a los conceptos*. En la teoría del aprendizaje significativo los conceptos también son estructurantes y se construyen cognitivamente.

La visión crítica del aprendizaje significativo

Ésta es la visión del autor⁷, que habiendo tenido conocimiento de la teoría del aprendizaje significativo en 1972, en una conferencia de Joseph Novak sobre la teoría de Ausubel, en el Departamento de Física de la Universidad de Cornell, pasó a ser usuario y divulgador de esa teoría, principalmente en el área de enseñanza de las ciencias. Sin embargo, muchos años después de haber adoptado esta teoría como referente básico para sus prácticas de enseñanza y de investigación en enseñanza, pasó a defender una aproximación crítica al aprendizaje significativo. Es decir, *el aprendizaje debe ser significativo y crítico*.

Claro, la criticidad en educación no es novedad. Varios autores defienden una enseñanza dirigida hacia un aprendizaje crítico. Paulo Freire, por ejemplo, en *Pedagogía de la Autonomía* (1996) afirma que *enseñar exige criticidad* (p. 31) porque la promoción de ingenuidad hacia criticidad no se produce automáticamente y precisamente por eso, una de las tareas esenciales de la educación es el desarrollo de la curiosidad crítica. Curiosidad con la que el individuo puede defenderse de irracionalismos de la sociedad altamente tecnologizada en la que vivimos, sin negar con eso el valor de la tecnología y de la ciencia (p. 32).

No es novedad, pero es una necesidad frente a una educación “apasivadora” y entrenadora que caracteriza a gran parte de la escuela actual y que es reflejo de la sociedad actual. Al contrario, como sugiere el mapa conceptual de la **Figura 13**, *un aprendizaje significativo crítico implica la captación de significados con cuestionamiento*. Sí, es necesario captar los significados de nuevos conocimientos, tal como sugiere la visión interaccionista social, pero con criticidad. Para eso, aparecen en el mapa varios conceptos que representan principios de la teoría del aprendizaje significativo crítico (TASC, Moreira, 2005). Veamos:

- *Conciencia semántica*: tener conciencia semántica es entender que los significados están en las personas, en los usuarios de esos significados, no en los objetos, fenómenos, eventos. La misma palabra, puede tener otro significado, bastante distinto, en otro contexto. Trabajo, por ejemplo, en Física es un producto escalar de dos vectores mientras que en la vida cotidiana está asociado a salario, empleo o desempleo, condiciones sociales, esfuerzo físico, etc. Además, los significados no son definitivos, pueden cambiar, dependen del consenso entre personas, entre usuarios.
- *Diversidad de materiales y estrategias de enseñanza*: el uso de distintos materiales instruccionales y diferentes estrategias didácticas es subyacente a otros tres principios del aprendizaje significativo crítico, *abandono del libro de texto*, *abandono de la pizarra* y *abandono de la narrativa*. Pero todos esos abandonos son metafóricos. Significan no utilizar el libro y la pizarra como únicos recursos instruccionales (aunque escribir en la pizarra sea sustituido por “dar la materia” a través de *slides power point* o pizarra digital y que el libro se sustituya por archivos electrónicos que deben ser memorizados) y no usar la clase expositiva clásica (el modelo de la narrativa) como única estrategia de enseñanza. *Utilizar el libro, o el folleto como único texto es presentar una única visión, es usarlo como un manual. Los manuales son para entrenar, no para educar.*

El modelo de la narrativa ((Finkel, 2008) es aquél en el que el profesor habla solo, narra, cuenta cosas que el alumno supuestamente no sabe y deberá memorizar para reproducir

⁷ Marco Antonio Moreira, nacido en 1942, es Licenciado en Física y con Maestría en Física, área de concentración de Enseñanza de la Física, por la UFRGS, Brasil. Es doctor en Enseñanza de las Ciencias por la Cornell University, siendo dirigido por Joseph Novak, D.B. Gowin e D.F. Holcomb. Participó en seminarios con D. P. Ausubel. Trabajó con G. Vergnaud en varios minicursos y talleres. Fue profesor del Instituto de Física de la UFRGS de 1967 a 2012. Es investigador 1A del CNPq. Editor de las revistas *Investigações em Ensino de Ciências* y *Aprendizagem Significativa em Revista*. Autor de 35 libros, varios de ellos sobre aprendizaje significativo.

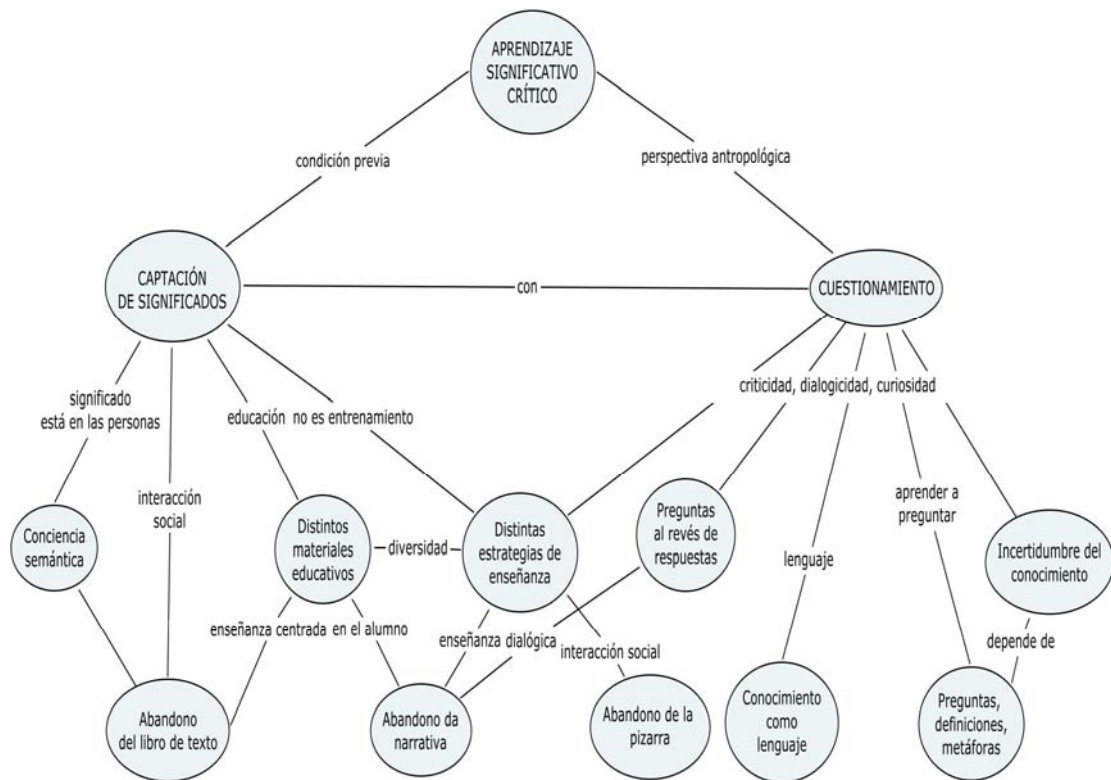


Figura 13: Un mapa conceptual para una *visión crítica del aprendizaje significativo* (TASC, Moreira, 2005). La idea básica es que en la sociedad contemporánea es preciso aprender significativamente, pero con cuestionamiento, criticidad. O sea, captar significados, adquirir conocimientos, pero entender que no son definitivos y que puede haber otros significados en otros contextos. Para eso, es preciso, metafóricamente, abandonar la narrativa, el libro de texto como manual y la pizarra, estimulando el diálogo, el cuestionamiento, la enseñanza centrada en el alumno. (Nótese que en este mapa conceptual no se han usado flechas; las flechas son útiles cuando es necesario dar una direccionalidad a la relación entre conceptos).

en las pruebas. Es un modelo monológico, sin interacción social entre profesor y alumnos o entre alumnos. No estimula la criticidad, presenta los conocimientos como si fuesen definitivos, verdades, certezas. Eso no existe, pero la enseñanza habitualmente es así y parece normal a los estudiantes, a los padres, a la sociedad, a todos.

- *Preguntas en vez de respuestas:* todo el conocimiento humano resulta de respuestas a preguntas sobre el mundo (físico, biológico, psicológico, social, filosófico, artístico, ...). Esas respuestas pueden ser muy buenas, geniales, explicativas, confirmadoras, refutadoras, ..., pero no son definitivas, son siempre provisionales. Percibir que las respuestas dependen de las preguntas hechas lleva a la criticidad. ¿Por qué aceptar una respuesta como “correcta”, única? ¿Por qué no buscar otras respuestas? *Aprender a preguntar es mucho más importante para la vida que aprender respuestas supuestamente correctas.* No obstante, la escuela contemporánea, de acuerdo con las políticas educativas nacionales que, a su vez, se subordinan a presiones económicas internacionales, se ocupa fuertemente de entrenar al alumnado para dar respuestas correctas en las pruebas nacionales e internacionales. Las mejores escuelas son aquellas cuyos alumnos saben más respuestas, en general memorizadas mecánicamente.
- *Incertidumbre del conocimiento:* el conocimiento producido por el ser humano es incierto, no sólo en el sentido de que depende de las preguntas hechas sino también porque es función de las metáforas y definiciones utilizadas. Como se ha dicho antes, si las preguntas fuesen otras, el conocimiento producido hubiese sido otro. Pero el conocimiento depende también de las definiciones usadas en la producción de ese conocimiento. Las definiciones no existen en la naturaleza, como si bastase recogerlas y utilizarlas. No, son creaciones, invenciones, del ser humano. De la misma forma, el

conocimiento humano depende de las metáforas utilizadas. El conocimiento científico, por ejemplo, es en gran medida metafórico: “todo pasa como si”. Por ejemplo, metafóricamente el átomo es un sistema planetario en miniatura. En realidad no es, pero se comporta como si lo fuese. La criticidad implica entender que si algo es metafórico no es, literalmente, lo que dice la metáfora. O sea, *lo que es metafórico no es*. Por ejemplo, al decir que la luz se propaga a través de rayos luminosos estamos usando una metáfora, la de los rayos luminosos, pero, de hecho, la luz no está constituida por rayos luminosos.

Sin embargo, *incertidumbre del conocimiento no es sinónimo de indiferencia del conocimiento*. Al contrario, determinado conocimiento, en un contexto dado, puede ser el mejor ya producido por el ser humano para explicar un fenómeno natural, social, intelectual. Pero no es definitivo. Y tampoco es único. Existen otras explicaciones y existirán otras nuevas.

Aprender nuevos conocimientos de manera significativa y crítica implica captar sus significados, entender que son contextuales y que no son definitivos. Es no aceptar pasivamente esos conocimientos como verdades porque “el profesor lo dice” o porque “está en el libro”.

- *Conocimiento como lenguaje*: cada lenguaje, tanto en términos de su léxico como de su estructura, representa una manera de percibir y describir la realidad. Prácticamente todo lo que llamamos conocimiento es lenguaje. Eso significa que la llave de la comprensión de un “conocimiento”, o de un “contenido”, es conocer su lenguaje. Una “disciplina” es una manera de ver el mundo, un modo de conocer, y todo lo que se conoce en esa “disciplina” es inseparable de los símbolos (típicamente palabras) en los que se codifica el conocimiento en ella producido. Enseñar Biología, Matemática, Historia, Física, Literatura o cualquier otra “materia” es, en última instancia, enseñar una manera de hablar y, consecuentemente, un modo de ver el mundo (Postman y Weingartner, 1969, p. 102).

Entonces, aprender una materia de enseñanza, un contenido, una disciplina de manera crítica es captar sus significados pero percibir que es otro lenguaje, otra manera de ver el mundo, de describir el mundo. Aprender Física, por ejemplo, es aprender a “hablar Física”, a describir, explicar, fenómenos naturales, usando el lenguaje de la Física. Al mismo tiempo, con criticidad, es preciso entender que ese lenguaje no es único.

Evaluación del aprendizaje significativo

Como se recordará, *la evaluación es, según Novak (1980), uno de los lugares comunes de la educación. Los otros son el aprendizaje (alumno), la enseñanza (profesor), el currículum (conocimiento) y el contexto (medio social)*. Pero para los docentes la evaluación es tal vez lo más difícil de lidiar, no por el trabajo de corregir las pruebas y producciones de los estudiantes, sino porque es muy difícil huir de la evaluación (o, mejor dicho, de la medición) comportamentalista. El contexto educativo es comportamentalista, lo que importa es que el aprendiz presente el comportamiento esperado, o sea, la respuesta correcta.

Ciertamente, esta dificultad es también un obstáculo para la enseñanza que intenta promover el aprendizaje significativo de conocimientos declarativos y procedimentales.

Para Ausubel (2000), la mejor manera de evitar la simulación del aprendizaje significativo es formular cuestiones y problemas de una forma nueva y no familiar que requiera máxima transformación del conocimiento adquirido. Para él, los tests de comprensión deben, como mínimo, escribirse de modo diferente y presentarse en un contexto, en cierta forma, distinto de aquel en el

que originalmente se encuentran esos contenidos en el material instruccional. Otra alternativa, según Ausubel, para verificar la ocurrencia del aprendizaje significativo es la de proponer al aprendiz una tarea de aprendizaje secuencialmente dependiente de otra, que no pueda ejecutarse sin una genuina comprensión de la precedente. En rigor, lo que se está evaluando es el aprendizaje significativo de la tarea anterior.

En la práctica, estas propuestas de Ausubel, principalmente la primera (situaciones nuevas y no familiares) pueden perjudicar la relación profesor-alumno y la progresividad del aprendizaje significativo.

Como sugiere la **Figura 14**, la evaluación del aprendizaje significativo debe ser en términos de búsqueda de evidencias, pues ese aprendizaje es progresivo, no lineal, se produce en la zona gris del continuo aprendizaje mecánico x aprendizaje significativo. Ésta es la zona del error y éste debe ser aprovechado, en vez de simplemente castigado. Es normal utilizar el error para aprender. Hacemos eso permanentemente, pero en la escuela el aprendizaje por el error no está bien considerado.

Las situaciones nuevas son importantes, pero deben proponerse progresivamente. Las primeras situaciones son las que dan sentido a los conceptos y, por tanto, deben ser del contexto, del entorno, del alumno. A partir de ahí, otras situaciones se deben proponer a niveles crecientes de complejidad hasta que se llegue, progresivamente, a las nuevas situaciones, no familiares, fuera del contexto del educando, abstractas. O sea, contextualizadas al principio y, progresivamente, descontextualizadas. No tiene sentido enseñar para dejar al aprendiz en donde está. La educación debe ser libertadora.

La evaluación del aprendizaje significativo no puede ser sólo sumativa (final); debe ser también formativa (durante el proceso) y recursiva (aprovechando el error), permitiendo que el alumno rehaga las tareas de aprendizaje.

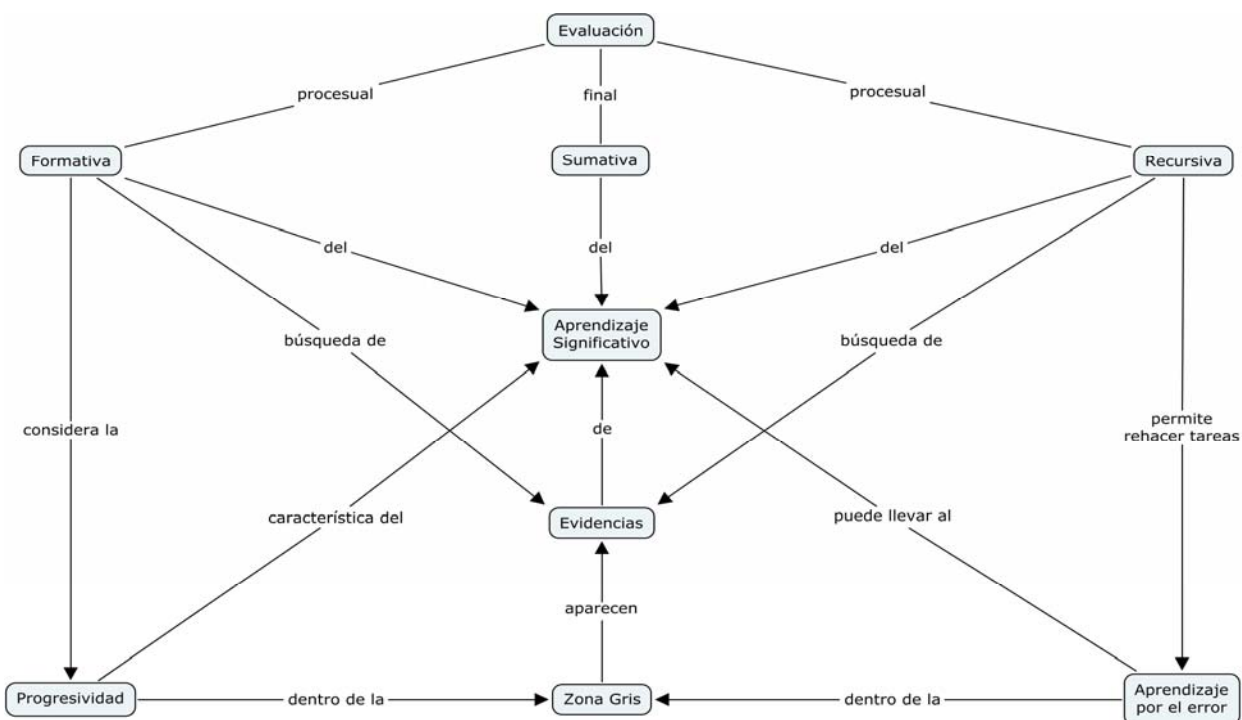


Figura 14: Un mapa conceptual para evaluación del aprendizaje significativo. La convergencia de las evaluaciones formativa, sumativa y recursiva en el contexto del aprendizaje significativo indica que la evaluación no puede ser de una sola forma. El aprendizaje significativo es progresivo, se produce en una zona gris, en donde el error es normal y debe ser aprovechado para el aprendizaje. En este proceso el aprendiz se va alejando del aprendizaje mecánico y aproximándose cada vez más al aprendizaje significativo.

La evaluación basada sólo en respuestas correctas obtenidas con instrumentos de medida es comportamentalista. *Evaluar no es lo mismo que medir.*

Mapas conceptuales como una posibilidad

Los *mapas conceptuales pueden usarse como recurso instruccional*, como se ha hecho hasta aquí, para facilitar la presentación de un determinado tópico, en este caso la teoría del aprendizaje significativo, *pero pueden también usarse en la evaluación del aprendizaje*, como se ilustrará a continuación, y *en el análisis conceptual de contenidos curriculares*, como se ejemplificará en la próxima sección.

Las **Figuras 15** y **16** evidencian la potencialidad de los mapas conceptuales como instrumento de evaluación. La primera de ellas presenta tres mapas conceptuales hechos por el mismo alumno al principio, en el medio y al final de una asignatura de Electromagnetismo en la carrera de Ingeniería. En el primer mapa, el estudiante presentó evidencias de conocimientos previos en esa área de la Física, pero no distinguió adecuadamente entre conceptos-clave y conceptos secundarios. Por ejemplo, puso *Campo Electromagnético* como concepto menos importante y *Flujo Eléctrico* como concepto-clave. En el contexto de la Física no es así. En el segundo, hay evidencias de algo bastante común en el aprendizaje del Electromagnetismo: la separación entre Electricidad y Magnetismo. Los alumnos piensan que Electricidad es una disciplina, Magnetismo otra. En realidad, son dos caras de la misma moneda, el Electromagnetismo. En el tercero, el estudiante volvió a integrar Electricidad y Magnetismo, pero puso *Carga Eléctrica* y *Corriente Eléctrica* como los conceptos más importantes, mientras que en el ámbito de la Física los conceptos-clave serían *Campo Electromagnético* y *Fuerza Electromagnética*.

En la Figura 16 está también la explicación que el alumno dio sobre su mapa. O sea, la tarea era hacer un mapa conceptual y explicarlo por escrito. En la explicación el alumno justifica por qué puso *Carga Eléctrica* en el centro del mapa, dice que no sabía dónde poner el concepto de *Potencial Eléctrico* (no aparece en el mapa) y muestra la evidencia de un error conceptual al decir que “En un aislante la corriente no pasa, no existe campo dentro de él”. (Puede haber campo eléctrico dentro de un aislante, pero no suficientemente intenso como para generar una corriente eléctrica).

Los ejemplos dados han sido de Física, pero *los mapas conceptuales pueden usarse como instrumentos de evaluación en cualquier área*. A través de un mapa conceptual el alumno exterioriza cómo está organizando conceptos y relaciones entre conceptos de una determinada área de conocimientos. Esta “externalización” es un reflejo (no necesariamente una réplica) de su organización cognitiva en esa área.

Los mapas conceptuales son representaciones externas que de alguna forma reflejan representaciones internas (mentales) de quien hace el mapa. Como sugiere el mapa de la Figura 16, cuando el alumno explica su mapa, la “externalización” de sus representaciones internas, o de su aprendizaje, aumenta mucho. *Para obtener evidencias de aprendizaje significativo es mucho más importante que el alumno sea capaz de explicar, justificar, describir, su mapa conceptual que “presentar un mapa correcto”*. Ciertamente, esa explicación puede ser una presentación oral del mapa, por ejemplo, a los colegas en presencia del profesor.

Mapa conceptual correcto no existe. Cada mapa es un mapa, una representación externa de quien lo hizo. Usar el “mapa del profesor” o el “mapa del libro” como el “mapa correcto” e inducir al estudiante a aproximarse a él es un mal uso del “mapeamiento” conceptual. Es, otra vez, el enfoque comportamentalista.

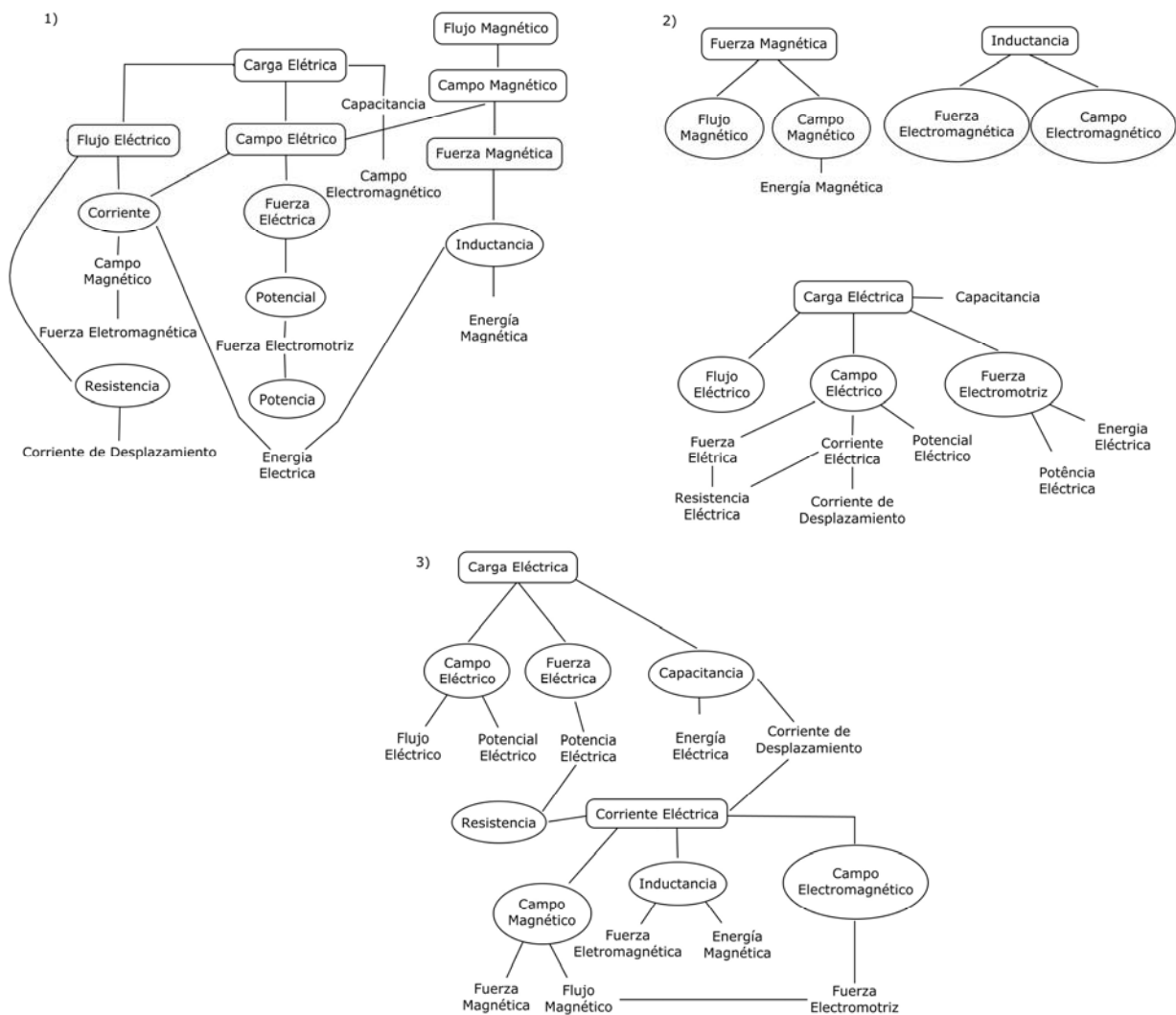


Figura 15: Mapas conceptuales hechos por un alumno de Ingeniería que estudió el contenido de Electromagnetismo desde una perspectiva convencional; 1, 2 y 3 significan, respectivamente, antes, durante y después de la instrucción. En esos mapas los conceptos más importantes deberían estar dentro de rectángulos, los intermedios dentro de elipses y los menos importantes sin bordes. Se percibe en el primer mapa que el estudiante tenía conocimientos previos en el área, pero no distinguía bien los conceptos más importantes de otros más secundarios. En el segundo mapa, el alumno separó Electricidad y Magnetismo. En el último integró nuevamente las dos áreas, pero destacó conceptos que no serían los más importantes desde el punto de vista de la Física.

Por ejemplo, en relación con el tercer mapa de la Figura 15 se dijo que el estudiante puso los conceptos de Carga Eléctrica y Corriente Eléctrica como conceptos más importantes, pero que desde el punto de vista de la Física serían otros. ¿Pero es que el mapa no es correcto? ¡No! Al explicar al profesor por qué había elegido tales conceptos como más importantes argumentó que “sin Carga Eléctrica el Electromagnetismo no existiría, por tanto, es un concepto muy importante” y que “puso Corriente Eléctrica también como muy importante porque estudia Ingeniería Eléctrica y en esa área Corriente Eléctrica es un concepto fundamental”. Claro que podría haber una “negociación” entre profesor y alumno sobre cuáles serían, de hecho, los conceptos más importantes, pero el razonamiento inicial del estudiante es muy bueno y su mapa en modo alguno podría considerarse “errado”.

Los mapas conceptuales constituyen un buen recurso para una evaluación cualitativa, subjetiva, que busque evidencias de aprendizaje significativo. Sin embargo, en la literatura hay muchos trabajos publicados proponiendo maneras de cuantificar los mapas conceptuales, es decir, atribuirles una nota, un valor numérico, como se hace en los tests de elección múltiple o en pruebas, de un modo general.

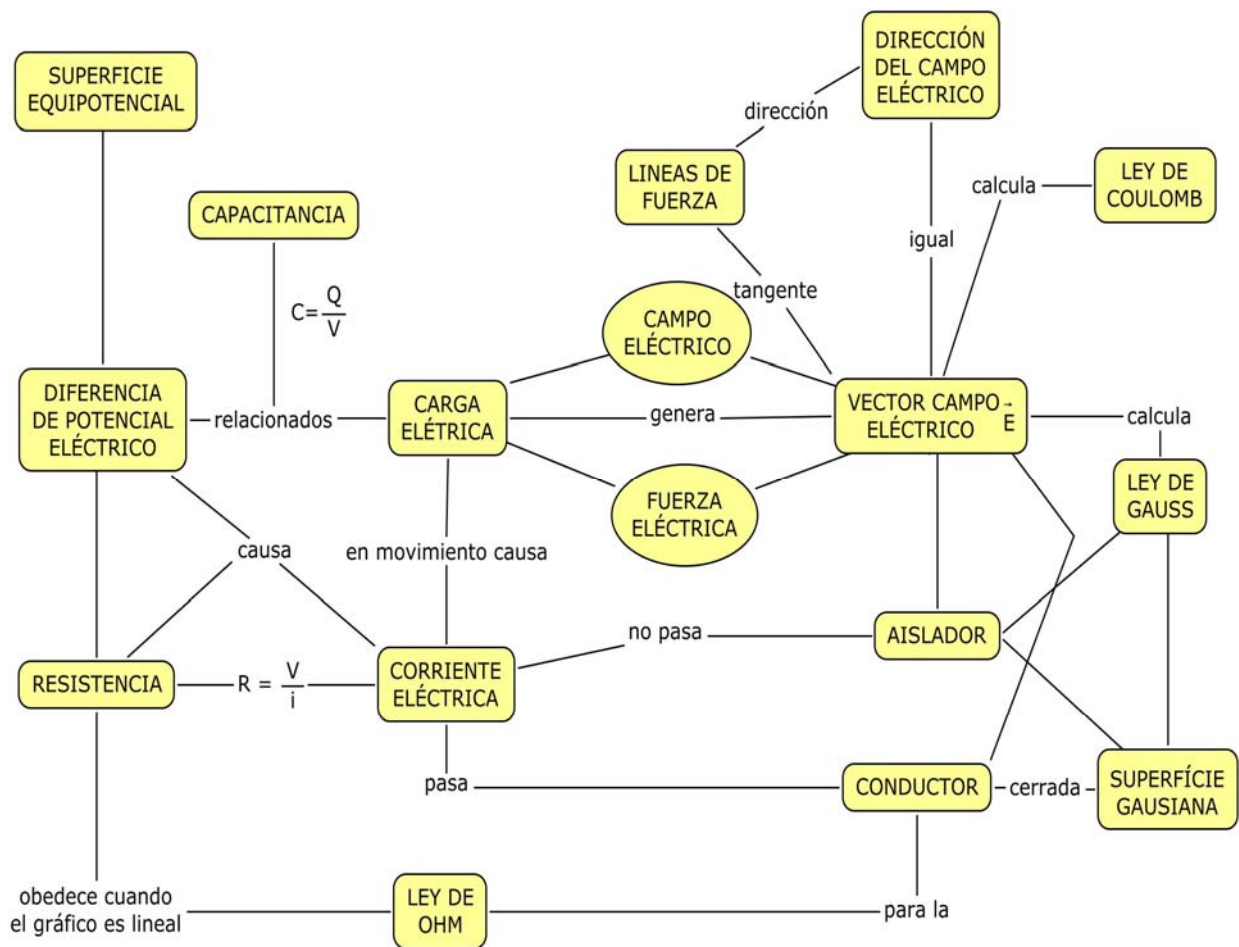


Figura 16: Mapa conceptual hecho por un estudiante de Ingeniería para el contenido de Electricidad en una disciplina de Física General. Después de hacer el mapa, el estudiante lo explicó con sus propias palabras, describiendo cómo lo estructuró y qué dificultades tuvo al hacerlo. En esa explicación quedaron evidentes dificultades y hasta incluso errores conceptuales en el aprendizaje del contenido en cuestión.

“Puse carga eléctrica en el centro del mapa porque está en los fundamentos del electromagnetismo. Después intenté separar con el fin de ver mejor y también intenté relacionar todo lo que era importante”.

“Fuerza eléctrica entraría en el mapa a través de su relación con potencial dado que potencial está relacionado con trabajo y para realizar trabajo es necesaria una fuerza.” (El estudiante estaba, de hecho, hablando de diferencia de potencial.)

“No sé dónde se colocaría en el mapa el concepto de potencial eléctrico”.

“El campo de un aislante no puede ser calculado con la Ley de Gauss. En un aislante la corriente no pasa porque no hay campo dentro de ello.

“Los conceptos menos importantes serían superficie equipotencial, dirección de \vec{E} , ley de Ohm; en general, éstos están en

la periferia del mapa sólo para calcular el campo, no son conceptos importantes”.

En la práctica es fácil dar una nota a un mapa conceptual hecho por un alumno. Basta definir algunos criterios, como, por ejemplo:

- ¿Están en el mapa los conceptos más importantes? (x puntos).
- ¿Hay una clara jerarquización conceptual (los conceptos más importantes están destacados)? (x puntos).
- ¿Las líneas que conectan conceptos y las palabras de enlace (conectores) sugieren relaciones adecuadas entre ellos, desde el punto de vista de la materia de enseñanza? (x puntos).
- ¿Hay relaciones cruzadas (¿o son sólo verticales?) entre los conceptos indicando reconciliación integradora? (x puntos).

Con algunos criterios más se puede llegar fácilmente a un “mapa conceptual nota 10” (aquél que atiende todos los criterios). ¿Pero será que hacen falta en la evaluación en educación más instrumentos para atribuir notas a los estudiantes? Seguramente no. Los mapas conceptuales dan otro tipo de información, mucho más relevante para acompañar la adquisición de conocimiento por part del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la que proporcionan los tests conductistas. Pero si fuese necesario cuantificarlos, no es difícil.

Aprendizaje significativo como referente para organizar la enseñanza.

La **Figura 17** presenta un modelo de organización de la enseñanza tomando como referente la teoría del aprendizaje significativo. No es exactamente un mapa conceptual porque en la parte central hay dos cajas con varios textos, que no se usan en los mapas conceptuales. Pero el modelo sigue la idea de un mapa conceptual.

Todo empieza con un análisis de la estructura conceptual, proposicional y procedimental de lo que va a enseñarse. Es decir, en vez de adoptar simplemente un libro de texto, es esencial analizar la materia de enseñanza para identificar qué conceptos son los más importantes; qué principios, modelos, leyes, teorías son más relevantes, estructurantes; qué procedimientos son los más característicos, más definitorios, del contenido, del cuerpo de conocimientos, que se va a enseñar. No existe ninguna materia de enseñanza en la que todo sea igualmente importante. Hay aspectos centrales, algunos intermediarios y muy específicos o poco relevantes.

Este análisis del contenido curricular es fundamental para poder organizar ese contenido en términos de diferenciación progresiva y de reconciliación integradora. Es también importante para identificar cuáles son los conocimientos previos “subsunoeres” necesarios para que la enseñanza sea potencialmente significativa.

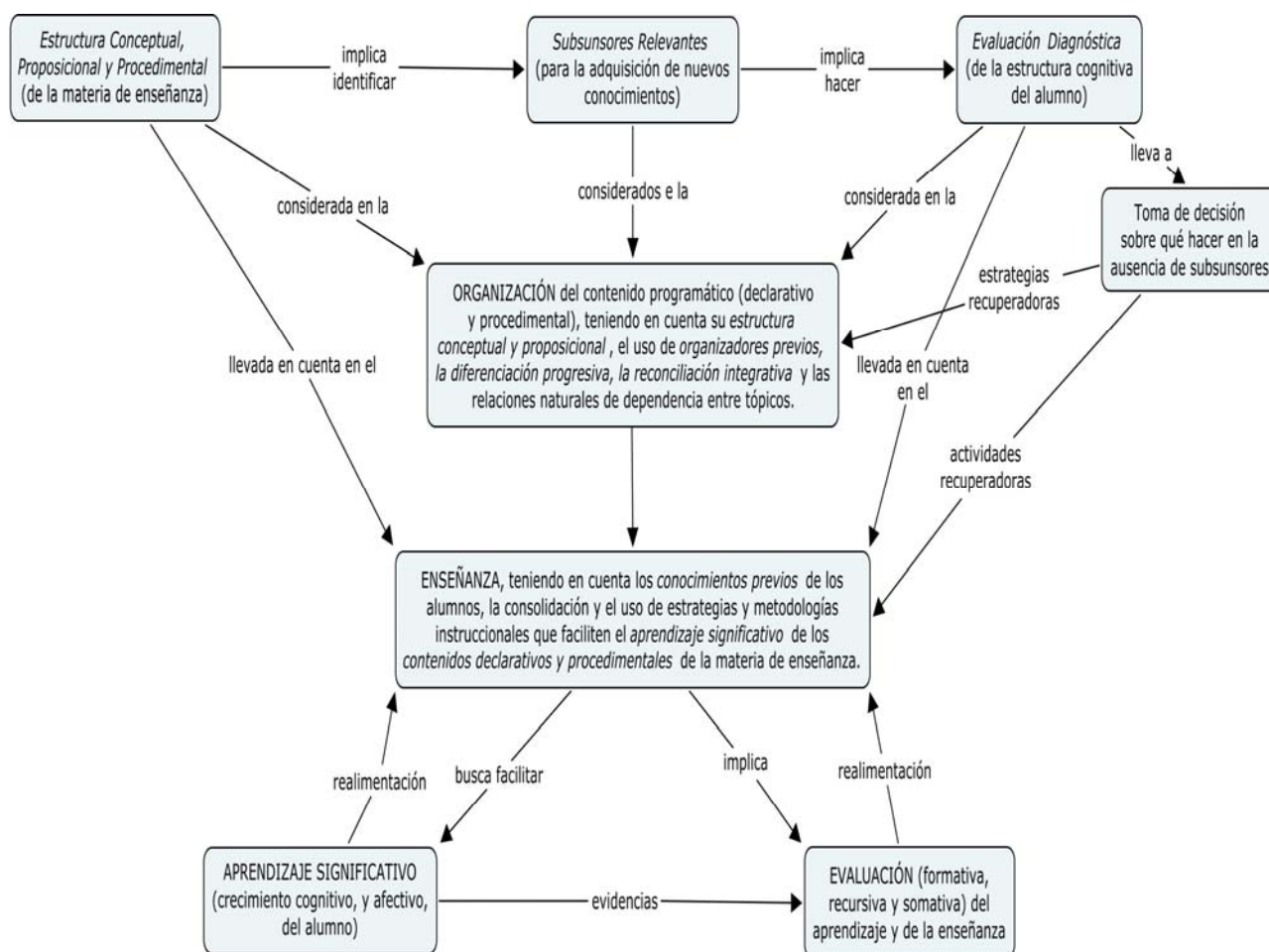


Figura 17: Un modelo, estilo mapa conceptual, para organizar la enseñanza teniendo como referente la teoría del aprendizaje significativo. Todo empieza con un análisis de la estructura conceptual y proposicional de lo que se va a enseñar y de cuáles serían los “subsunores” relevantes para dar comienzo al proceso de adquisición significativa de esa estructura. Cabe, entonces, verificar si los alumnos tienen esos “subsunores” y decidir qué hacer cuando no los tienen. A partir de ahí, se organiza el contenido programático teniendo en cuenta la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora. El paso siguiente es la enseñanza propiamente dicha, de modo que facilite el aprendizaje significativo. El modelo se completa con la evaluación (búsqueda de evidencias de aprendizaje significativo). Esta evaluación será también de la enseñanza y realimentará lo que se hizo en términos de organización y enseñanza.

La **Figura 18** es un mapa conceptual para el contenido de una asignatura introductoria de Electromagnetismo en la enseñanza superior. En ese mapa se pusieron las leyes básicas de esa área de la Física (Ley de Coulomb, Ley de Maxwell para la Electricidad, Ley de Gauss para el Magnetismo, Ley de Faraday-Lenz, Ley de Ampère-Maxwell y Ley de Biot-Savart). Normalmente no se incluyen leyes en un mapa conceptual, pero esas leyes relacionan los conceptos-clave del Electromagnetismo que aparecen en el mapa. Campo electromagnético es el concepto-clave de este contenido y por eso está en el centro del mismo. Incluso no continuando adelante con la Física, que no es el foco de este texto, el mapa de la Figura 19 muestra claramente cuál es la estructura conceptual y proposicional de otro contenido mapeado.

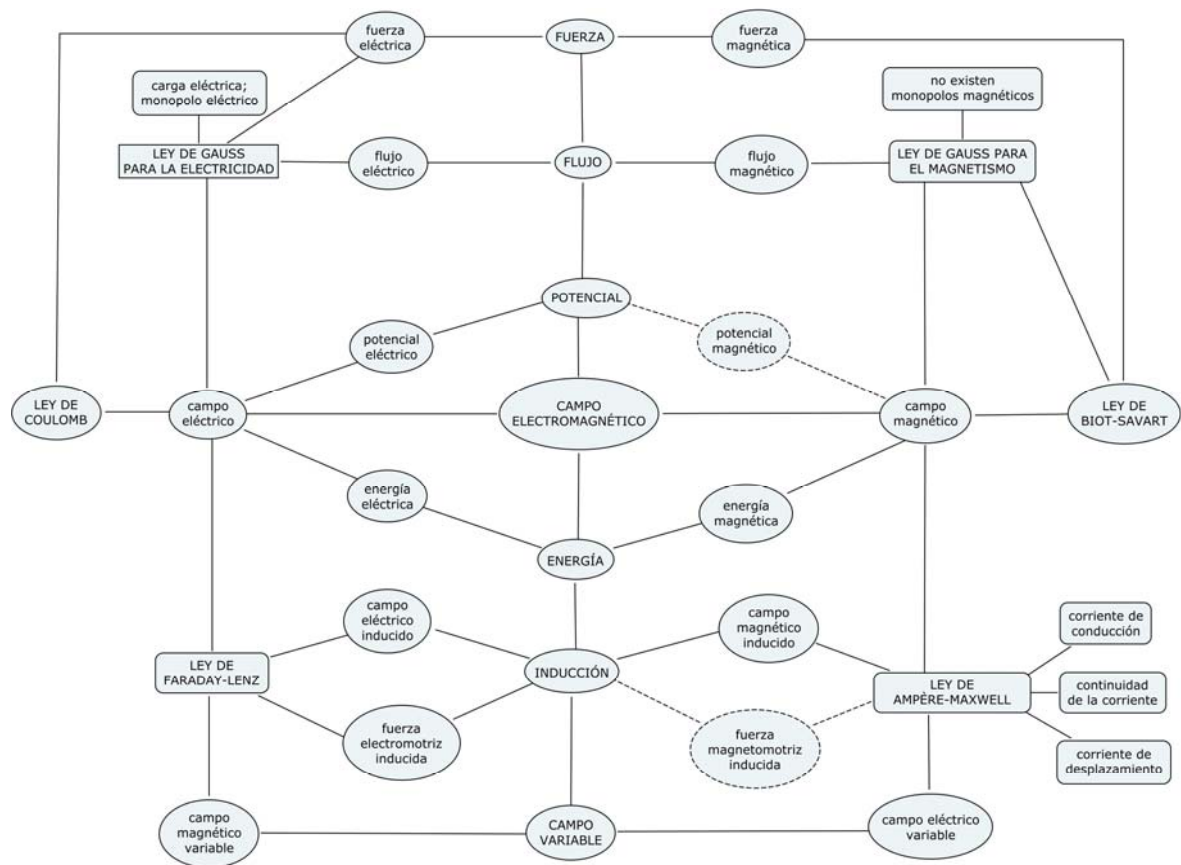


Figura 18: Un mapa para identificar la estructura conceptual y proposicional del contenido de una disciplina de Física General en el área del Electromagnetismo. En este mapa se ha identificado la simetría entre conceptos y leyes existentes en este campo conceptual de la Física (Moreira, 2006b, p. 28). Los conceptos en líneas discontinuas se incluyeron sólo para mantener la simetría, no son importantes en el contexto de este contenido. (Nótese que en este mapa no se utilizaron las palabras de enlace, o conectores, entre los conceptos; el mapa quedaría más completo, más elaborado, más claro si se hubiesen usado).

La **Figura 19** presenta otro ejemplo de la estructura conceptual del contenido de una materia de enseñanza, la epistemología de Thomas Kuhn (2001). Es decir, éste sería el referente conceptual para un curso sobre esa epistemología. Ese análisis conceptual deja claro que los conceptos-clave de la epistemología kuhniana son *paradigma*, *revolución científica*, *ciencia normal* e *incommensurabilidad*. Tales conceptos deberían ser introducidos desde el principio, progresivamente diferenciados y reconciliados integradoramente.

Una vez hecho el análisis de la estructura conceptual, proposicional y procedimental (no contemplado en los mapas conceptuales presentados) se pasa a la *identificación de los conocimientos previos relevantes* (los “subsunoadores”, no los pre-requisitos comportamentalistas) para facilitar el aprendizaje significativo de nuevos conocimientos. En esta etapa es preciso también delimitar las estrategias que se utilicen en el caso de que la evaluación diagnóstica que se haga al principio de la enseñanza indique la ausencia de esos “subsunoadores”. Continuar con la enseñanza ignorando la ausencia de “subsunoadores” es un estímulo para el aprendizaje mecánico por parte del alumnado.

La organización del contenido programático teniendo el aprendizaje significativo como referente debe tener como principios básicos la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, a partir de la estructura conceptual, proposicional y procedimental ya identificada. En esa organización es importante pensar en organizadores previos que evidencien a los alumnos la

“relacionalidad” de los nuevos conocimientos con conocimientos previos que, muchas veces, tienen pero no perciben que están vinculados que se les está enseñando.

En la enseñanza esta organización debe ser puesta en práctica usando estrategias y metodologías que faciliten el aprendizaje significativo de los contenidos declarativos y procedimentales de la materia de enseñanza. En esta etapa, la interacción personal, la “dialogicidad”, entre profesor y alumnos, y entre alumnos, es fundamental. El aprendizaje significativo es progresivo y su facilitación depende de la “negociación de significados”, de la relación triádica propuesta por D. B. Gowin (1981) entre profesor-alumno-materiales educativos, cuyo objetivo es compartir significados. La consolidación también es importante, pero igualmente dentro de una visión de progresividad, o sea, el alumno debe ir progresivamente consolidando sus aprendizajes, o la adquisición significativa de los nuevos conocimientos, como diría Ausubel. Consolidación en la perspectiva del aprendizaje significativo no es “repetir, repetir, repetir hasta no errar”. Eso es conductivismo.

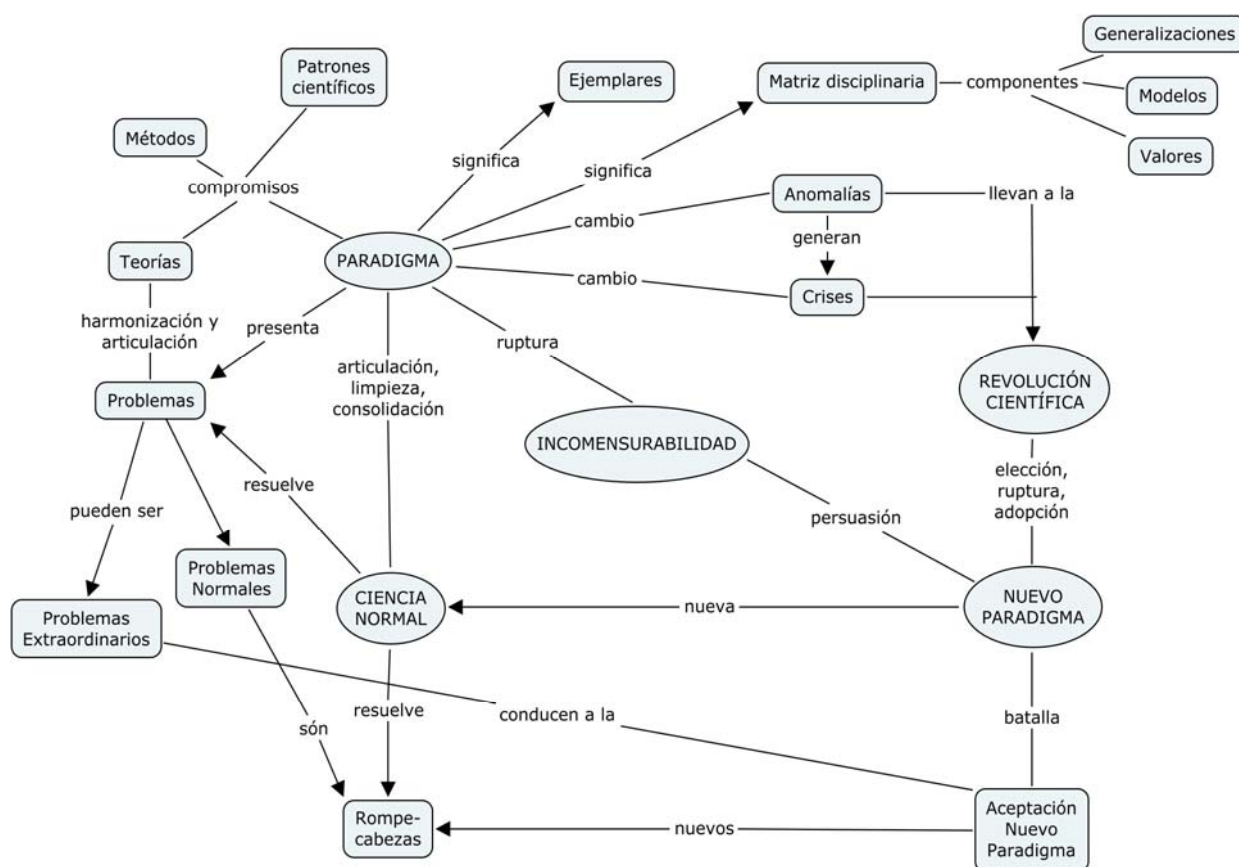


Figura 19: Un mapa conceptual para la epistemología de Thomas Kuhn (M.A. Moreira, 2006b, p. 42). Este mapa identifica la estructura conceptual de esa epistemología dejando claro que los conceptos más importantes son paradigma, revolución científica, ciencia normal e inconmensurabilidad. Éstos serían los conceptos que deberían destacarse en un curso sobre la epistemología de Kuhn.

El modelo propuesto en la Figura 17 incluye la evaluación del aprendizaje y de la enseñanza. La evaluación del aprendizaje debe tener componentes formativos, recursivos y sumativos. Una evaluación exclusivamente sumativa, esto es, basada sólo en pruebas parciales y/o finales no permite inferir si el aprendizaje fue significativo o no. El alumno puede “acertar todo” sin ser capaz de explicar, justificar, las respuestas dadas. Es lo que generalmente ocurre en la cultura de la enseñanza por verificación, del aprendizaje mecánico, del entrenamiento.

La evaluación de la enseñanza e, indirectamente, de la organización del contenido programático, es intrínseca al modelo. No tiene sentido enseñar, enseñar, y sólo evaluar el desempeño del alumno. Es común que se hable del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero en la práctica sólo hay enseñanza si ha habido aprendizaje. Cuando la evaluación del aprendizaje favorece evidencias de que éste no se produce, la causa es siempre el alumno que “no estudió”, que “no tiene base”, que “no tiene interés”, El problema puede estar en el estudiante, pero también en la enseñanza, y por eso es preciso evaluarla. Esta evaluación (que obviamente, implica la reflexión crítica sobre la práctica docente) realimenta toda la planificación hecha.

Finalmente, el modelo presentado en la Figura 17 incluye destacado el *aprendizaje significativo* que, al final, es su objetivo y que no es sólo cognitivo. Cuando el ser humano aprende de manera significativa, este aprendizaje es acompañado de una sensación buena, de un crecimiento no sólo cognitivo, sino también afectivo. Como dice Rogers, pensamientos, sentimientos y acciones están integrados en el ser humano y, en la visión de Novak, el aprendizaje significativo es subyacente a una integración positiva, constructiva.

De todo lo que se ha dicho en esta sección sobre el aprendizaje significativo como un referente para organizar la enseñanza se desprende que una *enseñanza potencialmente significativa* es viable pero implica varias acciones, incluso la preparación de nuevos materiales instruccionales y un diseño e implementación de nuevas estrategias didácticas que tengan en cuenta el conocimiento previo del alumno, los principios programáticos de la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, los organizadores previos, la evaluación como una búsqueda de evidencias. Sin duda, un desafío. Es mucho más fácil “seguir el libro” y “cumplir el programa” con clases “estilo narrativo”.

Aprendizaje significativo y competencias

Los conceptos están en la base de la comprensión humana (Toulmin, 1977) y son estructurantes de cuerpos de conocimiento. Pero los conceptos tienen significados y éstos no son permanentes, pueden cambiar a lo largo del tiempo y en función del contexto.

Es el caso del concepto de *competencia*. Sus significados originales, ligados al mundo laboral, tenían mucho que ver con habilidades prácticas. Con el advenimiento del comportamentalismo, en la escuela las competencias estaban vinculadas a los objetivos conductistas. Definir objetivos conductistas era, en la época de la tecnología educativa, una de las principales funciones del docente. Era preciso definir muy claramente lo que el alumno debía ser capaz de hacer y en qué condiciones, al final de una determinada unidad didáctica. El significado no entraba en consideración, lo que se esperaba era que el estudiante presentase determinado comportamiento. El resultado de ese enfoque behaviorista era, en general, el aprendizaje mecánico.

Hoy, siglo XXI, es común, o es moda, el llamado *currículum por competencias*, pero no es novedad porque la educación basada en competencias es una política educativa, con intereses económicos subyacentes, del capitalismo, hace mucho tiempo.

Actualmente se argumenta que las acepciones de competencias son otras, aunque puedan reflejar también el pasado. Perrenoud (1999) reconoce que son múltiples los significados de la noción de competencia, pero opta por definirla como *una capacidad de actuar eficazmente en un determinado tipo de situación, apoyada en conocimientos, pero sin limitarse a ellos* (p. 7). Para este autor, muy reconocido en el área de las competencias, es un malentendido pensar que el desarrollo

de competencias exige de la adquisición de conocimientos. Para él, la casi totalidad de las acciones humanas requiere un cierto conocimiento (ibid.).

Las competencias manifestadas por determinadas acciones no son, en sí mismas, conocimientos; utilizan, integran, movilizan conocimientos. El desarrollo de competencias no es independiente de la *asimilación de conocimientos* (p. 8). Los conocimientos referidos en este contexto son declarativos o predicativos (enunciados de relaciones, hechos, leyes, regularidades, ...) y procedimentales u operativos (metodológicos, esquemas de acción, ...).

Pero si no tiene sentido hablar de competencias sin conocimientos, volvemos al aprendizaje significativo porque esos conocimientos deben ser adquiridos, o asimilados, con significado. Obsérvese que Perrenoud utiliza términos como *adquisición de conocimientos* y *asimilación de conocimientos*, los mismos de Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo.

En la práctica, existe una relación dialéctica entre aprendizaje significativo y competencias. Cuantos más conocimientos significativos adquiere el sujeto, más competencias desarrolla y cuantas más competencias desarrolla, más conocimientos adquiere y más diferencia, estabiliza, clarifica los ya asimilados.

Conocimientos y competencias son, por tanto, estrechamente complementarios, pero en la escuela puede haber un conflicto de prioridad (Perrenoud, 1999, p. 10), una oscilación entre dos paradigmas: *enseñar conocimientos* o *desarrollar competencias*.

El enfoque curricular por competencias no rechaza contenidos y disciplinas, pero la escuela, a pesar de la moda actual de las competencias, sigue privilegiando el paradigma de la enseñanza de conocimientos, de la transmisión de conocimientos. El foco de la escuela contemporánea es el aprendizaje de respuestas correctas. El discurso educativo seguramente reconoce que las competencias son importantes, pero en la práctica lo importante es la enseñanza para los tests, la preparación del alumno para las pruebas. *El paradigma es el de la adquisición mecánica de conocimientos*.

Volviendo al aprendizaje significativo, a lo largo de todo este texto y de todos los mapas conceptuales presentados, el foco siempre estuvo en la adquisición de conocimientos con significado. Pero con la discusión hecha en esta sección queda claro que la adquisición de conocimientos sin la capacidad de usarlos para actuar eficazmente en determinadas situaciones no tiene sentido. Simplemente adquirir contenidos y no saber hacer nada con ellos no es aprendizaje significativo.

En la **Figura 20** se presenta un mapa conceptual para aprendizaje significativo y competencias. El objetivo principal de este mapa es diagramar la complementariedad entre conocimientos y competencias, destacada por Perrenoud, y poner el aprendizaje significativo como puente entre los dos paradigmas, el de los conocimientos y el de las competencias. Se trata de un mapa simple, compacto, pero que trata un dilema enfrentado por la escuela: ¿énfasis en contenidos o énfasis en competencias? ¿Por qué no las dos cosas?

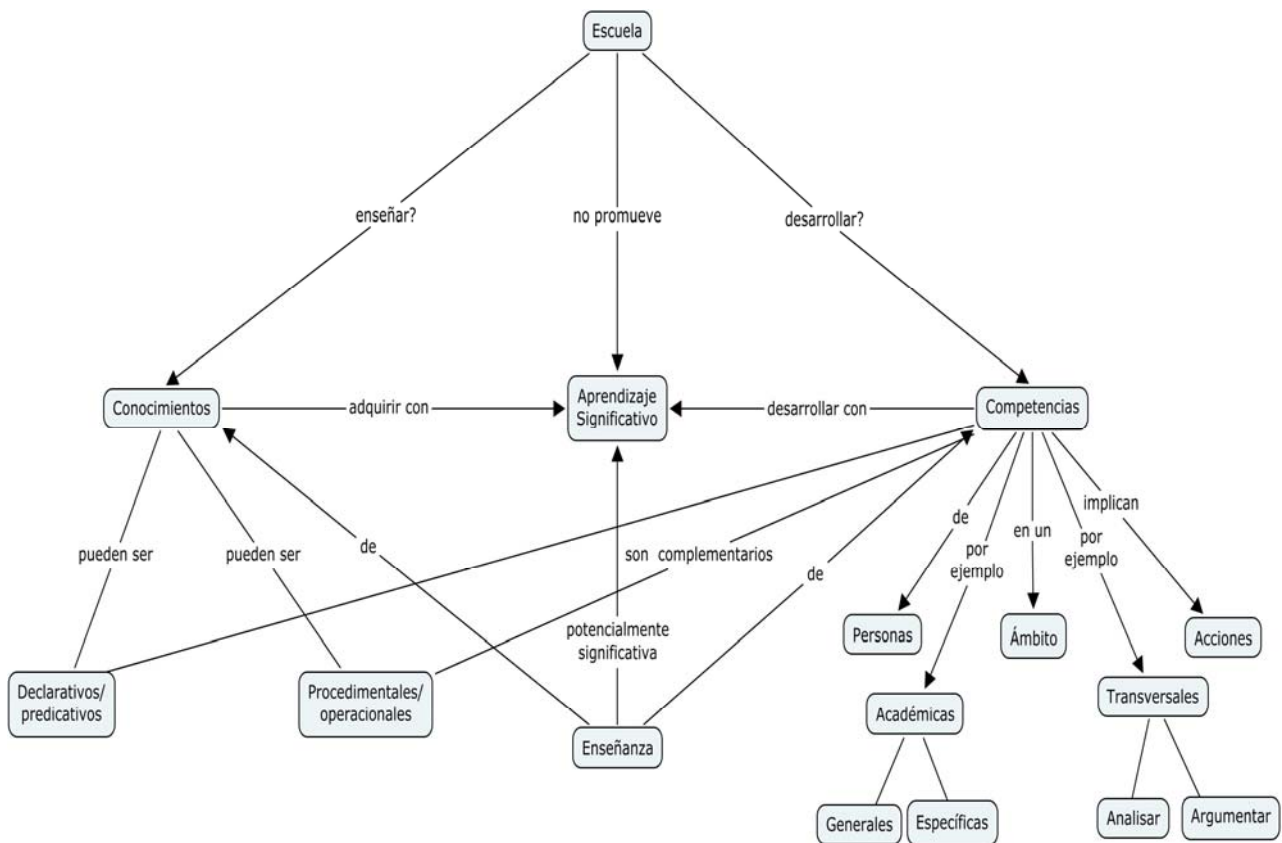


Figura 20: Un mapa conceptual para aprendizaje significativo y competencias. En este mapa el concepto de aprendizaje significativo hace un puente entre conocimientos y competencias: son complementarios, pero tanto unos como otros deben ser adquiridos o desarrollados con significado, i. e., con aprendizaje significativo.

Competencias es un tema amplio que se ha discutido aquí superficialmente. Sólo para ejemplificar la amplitud de este tema, en el mapa conceptual de la Figura 20 se pusieron los conceptos de *personas*, *ámbito* y *acciones* porque son las personas quienes son competentes o no, porque las competencias siempre tienen un ámbito en el que se ejercen y porque siempre implican acciones, movilizaciones de saberes (Perrenoud, 1999, p. 27). Se incluyeron también en el mapa algunos ejemplos de competencias.

La enseñanza debe buscar siempre el aprendizaje significativo, pero en el enfoque por competencias debe haber preocupación explícita por identificarlas, relacionarlas con los conocimientos y secuenciarlas. En este sentido, la enseñanza sería potencialmente significativa de conocimientos y competencias.

El aprendizaje significativo es un referente prometedor para el desarrollo y alcance de competencias. Sin embargo, esas competencias no deben ser entendidas como los objetivos comportamentales del enfoque behaviorista, sino desde una visión holística e integradora del saber decir y del saber hacer (Caballero, 2009; Caballero, Rodríguez y Moreira, 2011).

Aprendizaje significativo y otras teorías.

La teoría del aprendizaje significativo, como se ha tratado a lo largo de este texto, es una teoría cognitivista constructivista que se ocupa de la cognición, con significado, en situación formal de enseñanza. El objetivo de esta teoría es el de proponer un enfoque comprensivo sobre cómo los seres humanos aprenden y retienen cuerpos de conocimiento en el aula o en ambientes similares

(Ausubel, 1963, p. 1). Consecuentemente, es de esperar que esta teoría sea compatible con otras teorías cognitivistas constructivistas. Eso es lo que sugiere el mapa conceptual de la **Figura 21**.

Para Piaget (1973, 1976), el sujeto interactuando con el mundo construye *esquemas de asimilación* que dirigen su conducta frente a una clase de situaciones. Si, por ejemplo, estamos dando clase, utilizamos nuestro esquema de dar clase. Nuestras clases no son siempre iguales, pero algo en común existe porque tenemos un esquema de asimilación para dar clase. Pero si vamos a hacer un curso de postgrado, por ejemplo, usamos nuestro esquema de alumno, no el de profesor. Es decir, nos comportamos como estudiantes en cursos de postgrado.

Nuestra estructura cognitiva es un vasto repertorio de esquemas de asimilación para las más diversas clases de situaciones. El problema surge cuando la situación es nueva, pues si es nueva es porque no tenemos esquema para dar cuenta de ella. Entonces, es preciso construir un nuevo esquema, o reformular algún esquema existente, o sea, es preciso acomodar. La acomodación es el núcleo del desarrollo cognitivo en la óptica piagetiana. Crecemos cognitivamente en la medida en que construimos nuevos esquemas de asimilación, o mejoramos, modificamos, reformulamos los existentes.

¿Qué tiene esto de incompatible con el aprendizaje significativo? ¡Nada! Los esquemas de Piaget son esquemas de acción. Los “subsunoadores” son conocimientos significativos que, progresivamente, van quedando más claros, con más significados, más diferenciados, más estables y más capaces de servir de anclaje cognitivo para nuevos conocimientos en un proceso cognitivo interactivo.

Para Vygotsky (1987, 1988), el sujeto reconstruye internamente conocimientos socialmente construidos. O sea, las sociedades construyen instrumentos y signos. Quien nace en una sociedad, o quien se incorpora a ella, tiene que reconstruir o “internalizar” instrumentos y signos. Y para eso la mediación humana (de la persona) y semiótica (de la palabra) son esenciales. En la escuela, la mediación del docente es fundamental, pero la mediación del lenguaje es igualmente importante.

No obstante, en el aprendizaje significativo la interacción social, tal como destaca Gowin en su modelo triádico, profesor-alumno-materiales educativos, es indispensable para la captación de los significados que van a ser “internalizados” en el aprendizaje significativo. Pero esa “negociación de significados” sin el lenguaje es prácticamente imposible.

Ausubel destaca la interacción cognitiva entre nuevos conocimientos y conocimientos previos, pero esa interacción es mediada socialmente y semánticamente, es decir, por el profesor y por la palabra. El significado que caracteriza el aprendizaje significativo no está en las cosas, en los objetos, en los contenidos, sino en las personas, en este caso, profesores y alumnos. Entonces, no hay incompatibilidad entre la visión ausubeliana, más centrada en el contenido, y la vygotskyana, más interaccionista social.

George Kelly (1963) tiene una teoría de la personalidad. Para él, el ser humano es, metafóricamente, un “ser científico” que está constantemente tratando de predecir y controlar el flujo de los acontecimientos en los que participa. Para eso, construye una especie de visera ajustable que Kelly llama *constructos personales*. Un constructo de este tipo es una representación personal del universo o de una parte de él, una representación erigida por una criatura viva y, entonces, testeada frente a la realidad de ese universo. Como el universo es esencialmente un curso de eventos, la verificación de un constructo es una verificación frente a eventos subsecuentes (op. cit., p. 12, apud Moreira, 2011).

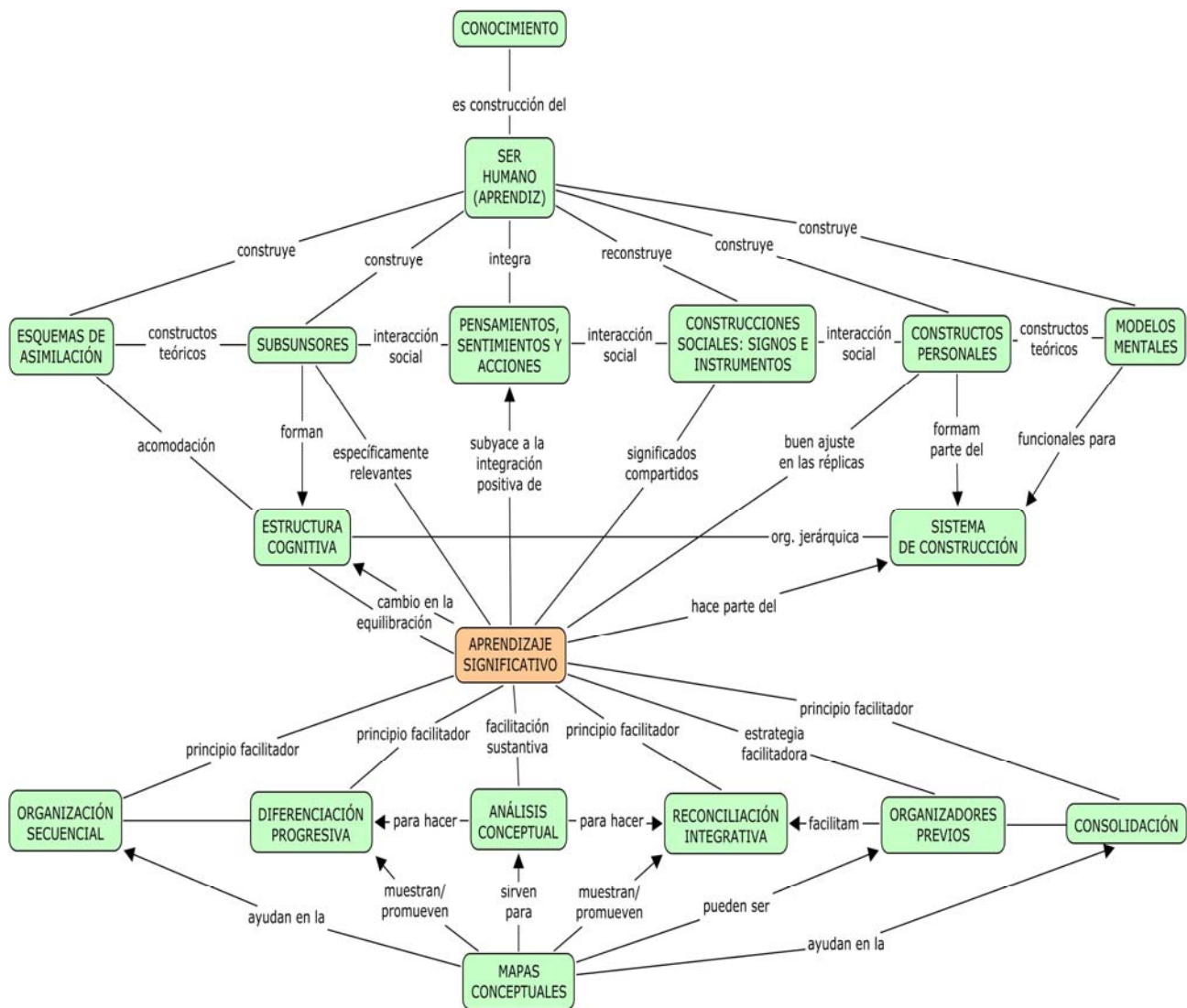


Figura 21: Un mapa conceptual destacando la compatibilidad del concepto de aprendizaje significativo con distintas teorías constructivistas (Moreira, 1999). Cada autor cognitivista supone que el ser que aprende construye algo (i. e., un constructo) en su mente. Para Piaget son esquemas de asimilación, para Vygotsky son instrumentos y signos reconstruidos internamente, para Kelly son constructos personales, para Johnson-Laird son modelos mentales. Todos esos constructos son compatibles con los “subsunores” de Ausubel, que también son constructos. Y el aprendizaje significativo es subyacente a todos ellos.

En general, el ser humano procura mejorar su construcción aumentando su repertorio de constructos, o alterándolos para mejorar el ajuste, o subordinándolos a constructos superordenados o sistemas de construcción. Sin embargo, frecuentemente la inversión personal en la modificación de un constructo de orden superior, o la dependencia que el individuo tiene en relación al mismo, es tan grande que él/ella ignora la adopción de un constructo subordinado más preciso (ibid).

Cuando los constructos se usan para prever eventos inmediatos, se vuelven más susceptibles de cambio o revisión, pues su validación está rápidamente disponible. Cuando se usan para prever eventos en el futuro remoto, como la vida después de la muerte o el fin del mundo, es menos probable que queden abiertos a revisión y cambio (p. 13). Es decir, los constructos son personales y pueden incluir conocimientos declarativos, procedimentales y metodológicos, así como creencias, mitos, ideologías. Son personales y es la persona quien decide si los modifica, los abandona, o se vuelve esclava de ellos.

Nuevamente, no hay incompatibilidad entre los constructos de Kelly y los “subsunoers” de Ausubel, éstos enfatizan la adquisición significativa de conocimientos y los otros la personalidad, la individualidad. Incluso, pueden ayudar a entender la cuestión de la intencionalidad (la predisposición para aprender) propuesta por Ausubel como condición esencial para el aprendizaje significativo. En situación de aula, el alumno debe mostrar una intencionalidad, debe querer aprender de manera significativa el nuevo conocimiento que se le está presentando. En la visión de Kelly, el aula forma parte del flujo de eventos en el que el individuo vive y es él/ella quien lidia con el “evento aula” utilizando sus constructos personales.

La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird (1983), una visión cognitiva contemporánea, dentro de la metáfora de la *mente representacional-computacional*, puede incluso ayudar a aclarar parte de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. Los modelos mentales son análogos estructurales que la persona construye en la memoria de trabajo frente a una situación nueva. La “modelización” mental puede interpretarse como el primer paso de la interacción cognitiva entre nuevos conocimientos y conocimientos previos propuesta por Ausubel como una de las condiciones para el aprendizaje significativo; la otra es la predisposición para esa interacción. Dar significados a nuevos conocimientos implica la construcción de modelos mentales.

En esta visión la predisposición para aprender pasa a significar predisposición para representar mentalmente, para construir modelos mentales. En la construcción de esos modelos, que son representaciones internas (mentales), la variable más importante son las representaciones previas del individuo. Los modelos mentales son recursivos y, sobre todo, funcionales para el aprendiz, pero pueden estabilizarse y servir como “subsunoers”.

En resumen, en la visión de Ausubel el ser que aprende construye “*subsunoers*”, en la de Piaget son *esquemas de asimilación*, en la de Kelly son *constructos personales*, en la Johnson-Laird son *modelos mentales*. Cada uno de esos constructos tiene sus significados propios, pero no son incompatibles. En la óptica de Vygotsky, el ser humano reconstruye internamente conocimientos socialmente construidos externamente a él. Pero no hay incompatibilidad con el enfoque ausubeliano. Además, el aprendizaje significativo, de acuerdo con el modelo triádico de Gowin (1980), depende en gran medida de la interacción social y el lenguaje.

Concluyendo

El propósito de este texto ha sido presentar el (la teoría del) aprendizaje significativo en mapas conceptuales, o sea, haciendo uso de esta estrategia. En esta línea, se han expuesto varios mapas conceptuales en los que, directa o indirectamente, la teoría y el concepto de aprendizaje significativo han estado presentes.

Ahora, a título de conclusión, en la **Figura 22**, se muestra un mapa conceptual integrador. En él aparecen destacados dos conceptos, el de *aprendizaje significativo* y el de *mapas conceptuales*. A lo largo del texto, el aprendizaje significativo fue presentado, discutido, ilustrado desde las visiones clásica de Ausubel, humanista de Novak, interaccionista-social de Gowin y crítica de Moreira. Se destacó también que el aprendizaje significativo es un concepto compatible con, o subyacente a, otras teorías como, por ejemplo, la de los campos conceptuales de Vergnaud y la de los modelos mentales de Johnson-Laird. Todo eso está en el mapa de la Figura 22, así como el propio concepto de mapas conceptuales, pues éstos han estado siempre presentes en este trabajo

¿Aprendizaje significativo es novedad? ¡Ciertamente no! Pero es actual, es subyacente a varias teorías constructivistas y podría pensarse como una especie de filosofía, visión del mundo, paradigma para la educación contemporánea. Lamentablemente no es así, el paradigma

es el conductismo, masificador, de la enseñanza para la prueba que estimula el aprendizaje mecánico.

¿El mapa conceptual es novedad? ¡Tampoco! Pero es una estrategia actual con gran potencial para facilitar aprendizaje significativo en el aula. Puede incluso motivar a la “generación digital” si se hace con una aplicación como el CMap Tools (cmap.ihmc.us/Download/), por ejemplo. Pero ese potencial no siempre es explorado porque la no existencia de un único mapa, o sea, un mapa correcto para determinado asunto, va en contra de la cultura de la respuesta correcta dominante en la escuela.

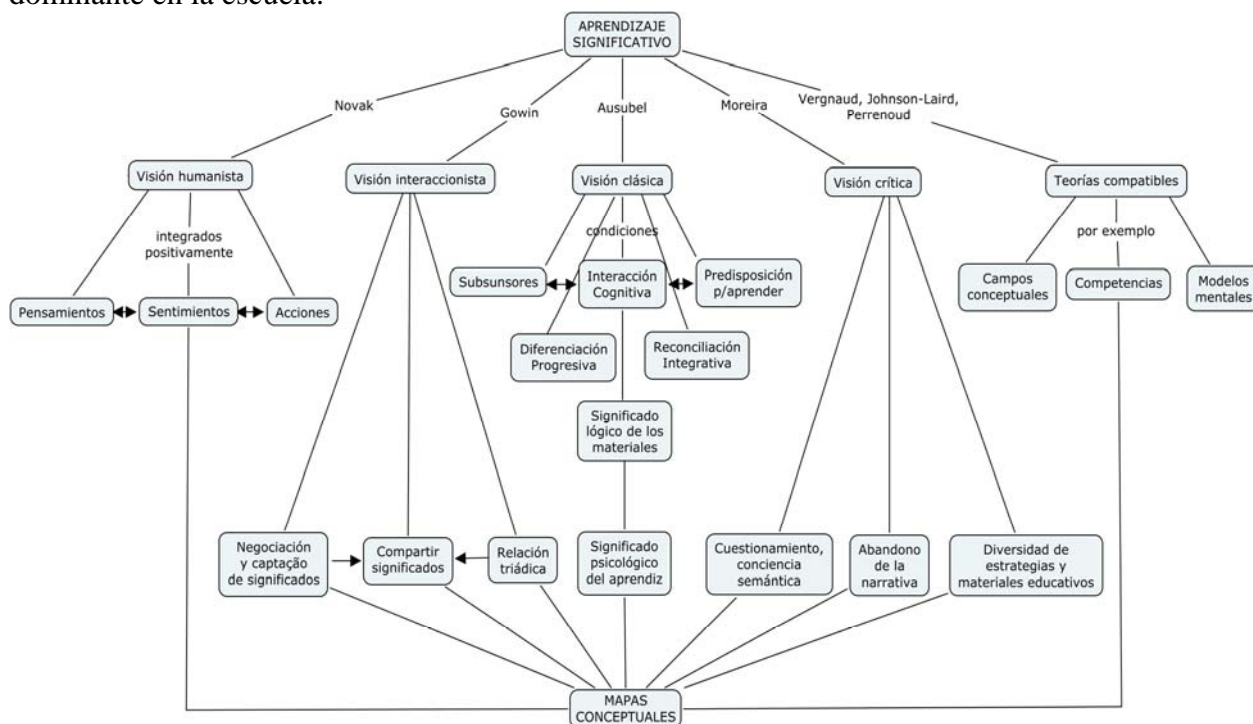


Figura 22: Un mapa conceptual integrador sugiriendo que la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel (visión clásica), en 1963, puede hoy, cincuenta años después, interpretarse a la luz de otras visiones (humanista, de Novak, interaccionista-social, de Gowin, crítica, de Moreira) y es compatible con otras teorías (por ejemplo, la de los campos conceptuales de Vergnaud y la de los modelos mentales de Johnson-laird) así como con el enfoque de las competencias (Perrenoud). El mapa también sugiere que la estrategia de los mapas conceptuales puede usarse para diagramar conceptualmente todas esas teorías y compatibilidades.

Referencias

- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton. 255p.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston. 685p.
- Ausubel, D.P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 210p.
- Bachelard, G. (1971). *Epistemología*. Barcelona: Editorial Anagrama. 254p.
- Bruner, J. (1973). *O processo da educação*. São Paulo: Nacional. 87p.
- Caballero S., C. (2009). Qué aprendizaje promueve el desarrollo de competencias? Una mirada desde el aprendizaje significativo. *Revista Qurrículum*, 22, pp. 11-34.
- Caballero, C., Rodríguez, M. y Moreira, M.A. (2011). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias. *Aprendizaje Significativo en Revista*, 1(2); 27-42.

- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. València: Publicacions de la Universitat de Valencia. 292 p.
- Fodor, J.A. (1998). *Concepts. Where cognitive science went wrong*. Oxford: Clarendon Press. 174p.
- Freire, P. (1988). *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra. 18ª ed. 184p.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra. 36ª ed. 79p.
- Gagné, R.M. (1980). *Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino*. Porto Alegre: Editora Globo. 175p.
- Greca, I.M. e Moreira, M.A. (2002). Além da detecção de modelos mentais dos estudantes. Uma proposta representacional integradora. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(1): 31-53.
- Gowin, D.B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 210p.
- Johnson-Laird, P. (1963). *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 513p.
- Keller, F.S. and Sherman, J.G. (1974). *The Keller Plan Handbook*. Menlo Park, CA: W.A. Benjamin. 98p.
- Kelly, G. (1963). *A theory of personality – The psychology of personal constructs*. New York: W.W. Norton & Company. 189p.
- Kuhn, T.A. (2001). *A estrutura das revoluções científicas*. 6ª ed. São Paulo: Editora Perspectiva. 257p.
- Masini, E.A.F.S. e Moreira, M.A. (2008). *Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam ao comprometimento*. São Paulo: Vetor Editora. 295p.
- Maturana, H. (2001). *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte, Editora UFMG. 203 p.
- Mayr, E. (1998). *O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora da UnB. 1107p.
- Moreira, M.A. (1983). O Sistema de Instrução Personalizada. In Moreira, M.A. (Org.) *Ação Docente na Universidade: textos relativos a componentes básicos do ensino*. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS. 214p.
- Moreira, M.A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB. 130p.
- Moreira, M.A. (2004). (Org.) *A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a investigação nesta área*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 107p.
- Moreira, M.A. (2005). *Aprendizagem significativa crítica*. Porto Alegre: Ed. do Autor. 47p.
- Moreira, M.A. (2006a). *Aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da UnB. 185p.
- Moreira, M.A. (2006b). *Mapas conceituais & diagramas V*. Porto Alegre: Edição do autor. 103p.
- Moreira, M.A. (2010) *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro Editora. 80p.
- Moreira, M.A. (2011a). *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria Editora da Física. 179p.
- Moreira, M.A. (2011b). *Teorias de aprendizagem*. 2 ed. ampl. São Paulo: E.P.U. 242p.
- Moreira, M.A. e Masini, E.A.F.S. (2006). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro Editora. 2ª ed. 83p.

- Moreira, M.A., Caballero, C., Vergnaud, G. (2009). *La teoría de los campos conceptuales y la enseñanza/aprendizaje de las ciencias*. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. 97p.
- Moreira, M.M. (2012). *Freedom to teach and learn literature. The use of concept maps*. Bloomington, IN: Palibrio. 117p.
- Novak, J.D. (1980). *Uma teoria da educação*. São Paulo: Pioneira. Trad. de M.A. Moreira. 252p.
- Novak, J.D. e Gowin, D.B. (1984). *Aprender a aprender*. 1ª ed. em português. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 212p.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed. 90p.
- Piaget, J. (1973). *A epistemologia genética*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Piaget, J. (1976). *A equilibração das estruturas cognitivas*. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 175p.
- Postman, N. and Weingartner, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing Co. 219p.
- Rodríguez P., M.L., Moreira, M.A. (2000). La teoría de los campos conceptuales. *Actas del PIDECE*. 4: 55-88.
- Rogers, C.R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus, OH: Charles E. Merrill. 358p.
- Schwab, J. (1973). The practical 3: translation into Curriculum. *School Review*, 81(4): 501-522.
- Skinner, B.F. (1972). *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Herder. 260p.
- Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana- Volumen 1: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza Editorial. 523 p.
- Valadares, J. y Moreira, M.A. (2009). *A teoria da aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação*. Lisboa: Almedina. 132p.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Récherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23): 133-170.
- Vygotsky, L.S. (1987). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes. 1ª ed. brasileira. 135p.
- Vygotsky, L.S. (1988). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes. 2ª ed. brasileira. 168p.