

ORIGEN Y DESTINO DEL MAPA CONCEPTUAL. APUNTES PARA UNA TEORÍA DEL MAPA CONCEPTUAL

*Manuel Francisco Aguilar Tamayo, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
E-mail: cibertlan@yahoo.com, www.geocities.com/cibertlan*

Abstract. El mapa conceptual tuvo su origen en el contexto de una investigación psicoeducativa a largo plazo dirigida por Joseph Novak. Inventado en 1972 la primera función del mapa conceptual fue la *técnica para el análisis de entrevistas*. En el progreso de la investigación se diversificaron sus funciones constituyendo a la *técnica* como una *herramienta* para la investigación y la transformación de la práctica docente, la investigación educativa y la psicológica. La difusión y adaptación de la herramienta a distintos contextos ha constituido un nuevo objeto de interés dando lugar a nuevos hechos educativos y su problematización tanto en el marco teórico original como en otras nuevas aproximaciones teóricas y disciplinarias. El trabajo que aquí se presenta analiza el origen y la transformación del mapa conceptual para comprender las prácticas educativas y de investigación actuales en torno a la herramienta, se intenta entender al mapa conceptual como un *objeto de estudio*, esto resulta relevante para una comunidad académica y de investigación que con sus prácticas genera la necesidad de plantear una *teoría del mapa conceptual*.

1 El mapa conceptual en expansión

Novak (2004) ha descrito de manera sintética la invención del mapa conceptual, las transformaciones y funciones que esta técnica adquirió y cómo modificó las formas de indagación y análisis en la investigación psicológica y educativa. Originado en el contexto de una investigación de largo plazo, (Novak, 1998b, 2004; Novak y Musonda, 1991), el mapa conceptual fue inventado para responder a problemáticas metodológicas, teóricas y técnicas de la propia investigación.

Comprender el origen y las transformaciones de la herramienta permite entender de manera más compleja la *técnica*, la *teoría*, la *metodología* y los *usos educativos* del mapa conceptual. La técnica se ha expandido mundialmente y es utilizada en una gran diversidad de prácticas educativas y de investigación dando origen a un nuevo objeto teórico y de prácticas que da lugar a plantear una *teoría del mapa conceptual* (Aguilar Tamayo, 2005).

Actualmente el *mapa conceptual* es un *concepto* y una *práctica* que implica a comunidades educativas y de investigación cuya diversidad plantea alejamientos, distorsiones, acercamientos y/o innovaciones, de manera implícita o explícita, con los fundamentos teóricos y metodológicos que le dieron origen. El mapa conceptual se ha constituido en un *instrumento de enseñanza e investigación* pero también en un objeto mismo de investigación. Los temas y problemas reunidos entorno al *mapa conceptual* son diversos y pueden sugerir aproximaciones desde distintas disciplinas y teorías, aunque resulta una referencia común la teoría del aprendizaje significativo, esta no es suficiente para explicar las prácticas alrededor el mapa conceptual, la atención sobre *el* mapa conceptual ha cambiado las coordenadas teóricas y metodológicas, el mapa conceptual se expande a prácticas y teorías no consideradas en un primer momento, es por ello necesario reconstruirlo conceptualmente para enfrentar el análisis de nuevos fenómenos educativos.

2 El big bang del mapa conceptual

Novak (1998a) ubica la invención y utilización del *mapa conceptual* en el año de 1972 (p.30), en el contexto de un proyecto de investigación (Novak y Musonda, 1991) que planteó al equipo de investigadores problemáticas técnico-metodológicas, además de las teóricas. El desarrollo de la técnica y su uso regular en las prácticas de investigación se dio a partir de año 1974, inaugurando además su aplicación didáctica (Novak, 1998a, p.75).

Las funciones que pueden distinguirse del mapa conceptual varían de acuerdo al nivel de análisis, Novak (1998b, p.14) ha descrito la técnica y su origen de distintas formas, una de ellas menciona que la técnica surge como una *herramienta y método* permitiendo “representar las estructuras cognitivas y sus cambios en los niños” en estudio (p.14). La *herramienta* y *el método* son dos niveles funcionales del mapa conceptual cuya distinción es analítica puesto que en el proceso de investigación las funciones que adquirió el mapa conceptual fueron resultado mismo del proceso de desarrollo de la herramienta y de su adaptación a nuevas situaciones investigativas.

La primera función del mapa conceptual surge de una necesidad particular del proceso de análisis de entrevistas realizadas a los sujetos en estudio (Novak, 1998a, p.135; 1998b, p.15; Novak y Musonda, 1991) y para indagar acerca de las *estructuras cognitivas* (Novak, 1998a, p.48). La interpretación y análisis de las entrevistas consistía en el reconocimiento de aquellas proposiciones de conocimiento enunciadas por el niño (Novak y Musonda, 1991, p.126). La metodología de elaboración y comparación del mapa conceptual permitió constituirlo y reconocerlo como un *sistema de representación* válido de la *estructura cognitiva* del sujeto (Novak y Musonda, 1991, p.134). Aunque estas funciones, y otras más que serán comentadas, se traslapan, no tienen el mismo propósito ni se originan en las mismas necesidades.

La *herramienta* del mapa conceptual es, en su origen, una *técnica de investigación* para el análisis de datos recogidos en las entrevistas, la idea y su desarrollo se da en estrecha relación con la teoría de Ausubel (2002) ya que la herramienta es un instrumento para *el análisis* desde el marco conceptual que ofrece la teoría del aprendizaje significativo, es por ello que el análisis se basa en el reconocimiento de la *palabra-concepto* y la *proposición* (Novak, 1998a, p.48). El análisis genera un *producto* que es el propio mapa conceptual que *representa*, de acuerdo a la interpretación basada en la teoría del aprendizaje de Ausubel, los conocimientos previos y los recién adquiridos (Novak, 1998a, p.48) de los alumnos en relación al proceso de instrucción efectuado durante el desarrollo del proyecto de investigación (Novak y Musonda, 1991). La elaboración del mapa conceptual inicia como una *transformación de los registros* y produce una *representación* interpretable desde una determinada teoría, así el mapa conceptual producido cambia su función para ser una *representación* válida que permite conocer acerca de la *estructura cognitiva de los sujetos*. Tanto la entrevista transcrita y el mapa conceptual son *representaciones*, resultando más adecuada para los fines de la investigación, la representación tipo mapa conceptual puesto que posee un valor agregado que es la representación explícita y jerárquica de las relaciones conceptuales y proposiciones.

Las características iniciales del *mapa conceptual*, surgidas de la necesidad de una *técnica para análisis*, se transformaron rápidamente y la herramienta adquirió nuevas funciones. Más allá del análisis de datos, el mapa conceptual funcionó luego como instrumento para la recolección y generación de los datos de la investigación, un ejemplo de esto último es el uso del mapa conceptual para la *planeación de la entrevista* y no sólo para la transcripción y/o análisis de esta (Novak, 1998a, p.135).

La adquisición de nuevas funciones del mapa conceptual se dio de manera dinámica y según al progreso de la investigación. De acuerdo a las fechas aproximadas que da Novak, en 1972 se inventa la técnica, y para 1974 pasa de ser una técnica de análisis de datos a cumplir funciones como estrategia metodológica, modelo de estimulación experimental (ya que son los propios sujetos en estudio quienes los elaboran) y *herramienta para el aprendizaje*, incluso para los mismos investigadores ya que la elaboración de mapas conceptuales son parte del proceso de comprensión de la teoría de Ausubel (Novak, 1998a, p.75). Curiosamente no existe una referencia explícita hacia el mapa conceptual en la obra que publicó Novak en 1977, *A Theory of Education*, aunque sí hace mención sobre la utilidad de los esquemas y diagramas para facilitar la comprensión de las relaciones conceptuales implicadas en una teoría (Novak, 1982, p.68). Varios de los esquemas presentados en este texto (versión consultada en español, Novak, 1982) presentan características técnicas relacionadas al mapa conceptual, en varios momentos muestran relaciones entre conceptos acompañadas por las palabras enlace, creando la unidad semántica y proposicional que distinguen al mapa conceptual (Novak y Gowin, 1988)

La rápida adquisición de funciones del mapa conceptual lo constituyeron como una *herramienta para observar eventos y objetos* (Novak, 2004, p.461) lo que origina una aproximación metodológica distinta al evento y cómo éste es observado. Considerado así, el mapa conceptual es producto y productor de una nueva forma de investigación psicológica y educativa, la propia teoría de Ausubel (2002) era ya una ruptura con los paradigmas teóricos y experimentales de la época dominada por el conductismo (Novak, 1982, 1998a; Novak y Gowin, 1988), el mapa conceptual es en ese sentido, parte de un proceso de renovación paradigmática que busca construir objetos de investigación en el campo psicológico y educativo y además para transformación de la práctica educativa (Novak, 1982; Novak y Musonda, 1991).

La reconstrucción que se ha hecho sirve para comprender que la presentación del mapa conceptual a la comunidad educativa se hace cuando la técnica tiene varios años de estabilidad y práctica y privilegiando ciertas funciones de la herramienta. Las referencias que Novak y Gowin (1988) hacen en el primer libro que trata de manera específica la técnica del mapa conceptual, destacan como antecedentes bibliográficos 4 trabajos realizados o publicados entre 1981 y 1983 mientras que la técnica cumplía funciones didácticas y para el aprendizaje desde 1974.

En *Learning How to Learn* (Novak y Gowin, 1984), *Aprendiendo a aprender*, versión en español (1988), se presentan dos técnicas; el mapa conceptual y el diagrama UVE. Este texto es dirigido principalmente a los educadores y a los aprendices, poniendo interés en brindar “ejemplos de estrategias sencillas, pero poderosas en potencia, para ayudar a los estudiantes a aprender y para ayudar a los educadores a organizar los materiales objeto de este aprendizaje” (Novak y Gowin, 1988, p.19). Aunque el énfasis se pone en la enseñanza y aprendizaje, Novak y Gowin (1988) recuperan, en el último capítulo de la obra, las funciones del mapa conceptual y UVE como herramientas para la investigación, aunque el discurso se dirige fundamentalmente a la formación de investigadores más que a una discusión centrada aspectos metodológicos, que son referidos pero no desarrollados, probablemente debido a los propósitos mismos de la obra y a que la discusión se había presentado en otro momento (Novak, 1982).

Actualmente los usos y aplicaciones del mapa conceptual se han diversificado, Kommers y Lanzing (1998) refieren a un estudio de Shavelson, Lang y Lewin (1994) en cual se encontraron 128 variaciones en la técnica de elaboración de mapas conceptuales. Cañas junto con otros investigadores (Coffey et al., 2003) han descrito más de 32 formas y/o aplicaciones, cada una con sus variantes y algunas otras fuera del campo educativo, por ejemplo, aplicaciones en la inteligencia artificial o análisis organizacional, esto resulta interesante pues muestra que la adquisición de nuevas funciones y prácticas han trascendido el énfasis educativo presentado originalmente en Novak y Gowin (1988). Varias de las innovaciones en el uso del mapa conceptual han sido generadas por el propio Novak y presentadas en un texto más reciente (Novak, 1998a).

3 Antes y después del mapa conceptual

Comprender el origen del mapa conceptual permite entender la insistencia de Novak de destacar la relación estrecha entre la teoría del aprendizaje de Ausubel y el mapa conceptual. Es importante, sin embargo, para comprender las prácticas actuales alrededor del mapa conceptual, trazar un *antes y después* de la invención del mapa conceptual. Algunas de las prácticas actuales de investigación y educación conciben al *mapa conceptual* como objeto de estudio, lo que guarda una diferencia respecto al objeto de investigación *que dio* origen al mapa conceptual. Novak inventa el mapa conceptual en el proceso de investigar un objeto distinto al mapa conceptual, se trata del *aprendizaje de conceptos científicos* y que implicaba reconocer el *cambio de los marcos conceptuales* de los sujetos en un momento y circunstancia determinada. El *mapa conceptual* es un objeto cuya existencia de facto, para las nuevas comunidades educativas y de investigación, no surge del análisis de la teoría de Ausubel, sino de las prácticas que este mismo ha dado origen y transformado, es un objeto que ha reestructurado la perspectiva metodológica y didáctica y por ello la forma de concebir el hecho educativo.

Un indicador del cambio en el eje teórico de las prácticas con mapas conceptuales y su investigación puede obtenerse de una revisión de las más recientes publicaciones del tema. De los 164 artículos y *posters* presentados en el Primer Congreso Internacional sobre Mapas Conceptuales en el 2004 (Cañas, Novak, y González, 2004a, 2004b), el 69 % de los artículos (113 de un total de 164) no hacen ninguna referencia bibliográfica a Ausubel, los trabajos que lo citan representan el 31% (51 de los 164). Otra revisión de artículos, publicados en distintos *journals* se encontró que de 26 artículos, 15 no hacen referencia a Ausubel, representado un 58% del total, los artículos sobrantes, el 42% (11 artículos), hacen la referencia a dicho autor (Aguilar Tamayo, 2005). Si bien esta revisión no es exhaustiva puede considerarse representativa de los últimos cinco años.

4 La teoría y la técnica del mapa conceptual

El origen del mapa conceptual, tal como se ha explicado, deja claro que se trata de una unidad compleja de *técnica, metodología y teoría*, comprender el mapa conceptual de Novak implica comprender sus bases técnicas y metodológicas de construcción (Novak, 1998a; Novak y Gowin, 1988) en el contexto de una teoría educativa (Novak, 1982) que las justifica junto con una teoría cognitiva (Ausubel, 2002) que explica los procesos cognitivos implicados. Sin embargo, la expansión del mapa conceptual ha traído consigo la diversidad. *Técnica, metodología y teoría* son re-sintetizadas, integradas o disueltas en espacios teóricos e investigativos distintos. Ello es producto y productor de un centramiento en un nuevo objeto de interés: el *mapa conceptual*.

Publicaciones y congresos en torno al mapa conceptual permiten argumentar que el *mapa conceptual* existe como un objeto cultural significativo para ciertas comunidades educativas y de investigación, estas comunidades

poseen teorías y metodologías de referencia diversas, lo que ha significado distintas formas de apropiación del *mapa conceptual*.

Una estrategia metodológica para analizar este fenómeno, las prácticas que rodean el uso e investigación del mapa conceptual, es a partir del concepto de *sistema representación externa* (Aguilar Tamayo, 2004, 2005), de esta manera se le puede comprender como parte de los *artefactos culturales* disponibles socialmente cuyas funciones son la representación, preservación y construcción del conocimiento (Aguilar Tamayo, 2003; Cole, 2000). Cada *sistema de representación*, posee características estables que los hacen reproducibles e inteligibles por otros seres humanos. El mapa conceptual posee ciertos atributos que, aún en ausencia o inconciencia de las circunstancias y bases técnicas-metodológicas-teóricas que le dieron origen, permiten su elaboración e interpretación a un cierto nivel y de una cierta forma.

Las normas y convenciones que permiten la estabilidad en la creación e interpretación de las representaciones, elaboradas a partir de un sistema de representación externa, constituyen la *técnica*. Analíticamente es posible separar la *técnica* de la *teoría* que sustenta al sistema de representación externo, un ejemplo de ello es la escritura. El sistema alfabético permite la escritura para la representación escrita del pensamiento. La *forma* que adquiere la representación responde a las reglas propias del sistema de representación como de otras convenciones más amplias y complejas, como las científicas (Locke, 1997).

La *técnica* puede estar rodeada de teorías que la explican, la *escritura* como tal puede ser analizada desde la semiótica o la paleografía. Los usuarios de una técnica tienen, en menor o mayor grado, conciencia respecto del trasfondo teórico que sustenta o explica la técnica. Así al escribir un artículo científico, por mencionar un ejemplo, el autor puede conocer explícitamente las leyes gramaticales, normas estilísticas, convenciones de la comunidad científica sobre de la estructura del documento o bien no conocerlas explícitamente y aún así, algunas de ellas, serán aplicadas de manera implícita para producir un *texto* que sea reconocido por una comunidad como *artículo científico*. El conocimiento *sobre la escritura* es distinto al conocimiento que permite *hacer la escritura*, el primero es propio de una perspectiva disciplinaria, el segundo es una *práctica*.

La escritura del mapa conceptual puede compararse con la escritura de textos; es posible elaborar un mapa conceptual sin tener conocimiento explícito de que se representa la *estructura cognitiva* o el *dominio de conocimiento*, pues estos conceptos son originados en un campo disciplinar que permite fundamentar e interpretar la técnica de escritura, es decir, del mapa conceptual. Como resulta evidente, un niño al que se le pida la elaboración de un mapa conceptual *no escribirá para representar de manera explícita su estructura cognitiva* pues esto supondría que el niño *conoce y aplica* de manera explícita la teoría de Novak y de Ausubel (Aguilar Tamayo, 2004).

Aunque no existe plena conciencia de las normas o bases teóricas de los sistemas de representación utilizados, su uso contribuye a desarrollos cognitivos en otros campos y algunos de ellos jugaran papeles importantes para el aprendizaje de conocimientos más complejos, así por ejemplo, la *escritura* contribuye a la construcción del *concepto o noción de palabra* (Olson, 1999), el *mapa conceptual*, que se ve potenciado por el uso de las *etiquetas o palabras*, permite la construcción de significados de conceptos al momento de ofrece la posibilidad de nombrarlos y representarlos (Novak, 1998a, p.42), posibilitando la construcción de significados y conceptos a través de otros conceptos, lo que facilita la comprensión de conceptos y teorías científicas (Novak y Musonda, 1991).

La *técnica* del mapa conceptual y las propuestas metodológicas para su implementación se sintetizan en la propuesta educativa de Novak (1982) y la teoría cognitiva de Ausubel (2002), pero no determinan las prácticas en torno a ellos. La razón de ello puede encontrarse en el tipo de *producto* que hace posible la *técnica*. Un mapa conceptual es un *texto público* sujeto a la interpretación, como tal cobra independencia de su autor y este no puede controlar por completo la interpretación que hace el lector (Aguilar Tamayo, 2004).

La *producción de textos* a partir de la técnica del mapa conceptual descontextualiza la técnica de sus referentes originales haciendo accesible la representación a lectores que no necesariamente pertenecen a la comunidad que dio origen a la técnica o a la representación en específico (mapa conceptual). Un ejemplo de lo anterior puede observarse en el sitio de Internet del *Center for Mars Exploration* (<http://cmex-www.arc.nasa.gov/CMEX/>) (Briggs et al., 2004), las instrucciones de lectura en este sitio son breves y no hacen referencia a ningún elemento teórico del mapa conceptual. El mapa conceptual hipermedial que se presenta se constituye como una herramienta para la

representación del conocimiento y es parte de los recursos culturales disponibles socialmente lo que provoca su relativa independencia al contexto teórico y metodológico que le dio origen, al menos para un lector cualquiera.

La *técnica* del mapa conceptual permite la estabilidad del sistema representacional (Aguilar Tamayo, 2004, 2005), establece las normas y orden de elementos gráficos, espaciales y lingüísticos, el producto de estas convenciones es un *texto* reconocido por una comunidad como *mapa conceptual*. La *técnica* no se expresa de manera independiente de los contextos en que se desarrolla la actividad de elaboración del mapa conceptual. Este contexto es variable, su relevancia depende de un marco teórico que signifique dichas prácticas. La elaboración del mapa conceptual tendrá distintas consecuencias y funciones de acuerdo al modelo educativo en el cual se desarrolle la actividad. De cualquier forma es importante observar que el producto de la actividad podrá ser reconocido como un objeto: el *mapa conceptual*; en ese sentido la *técnica del mapa conceptual* es reproducible, estable y cognoscible.

La *técnica de representación* puede ser apropiada en distintos niveles o para distintos propósitos, algunos previstos o explicados por los referentes teóricos que promueve Novak, algunas otras serán innovaciones o usos descontextualizados que son parte de la prácticas, educativas o de investigación, que reproducen el mapa conceptual como objeto de interés. Reconocer que el uso de la técnica del mapa conceptual puede darse en desfase a la teoría y propósitos que le dio origen tiene un significado de mayor importancia que un reclamo de ortodoxia o emancipación del mapa conceptual, significa dar cuenta de la inauguración de un nuevo objeto de indagación y de práctica educativa: *el mapa conceptual*.

5 El mapa conceptual y el replanteamiento de la investigación educativa

Aunque puede resultar obvio el interés de la comunidad educativa y de investigación *acerca del mapa conceptual*, en el contexto de la *metodología de la investigación educativa y psicológica* los efectos no son tan claros. El *mapa conceptual* es un nuevo objeto de interés científico y de la práctica educativa y por tanto un *fenómeno o hecho* cuya existencia trasciende la teoría que lo sustenta. Su uso, a lado de otras formas representacionales simbólicas, lo hace parte del *kit de recursos* que dispone la sociedad para construir, representar y comunicar conocimiento (Pozo, 2003).

Novak (Novak y Musonda, 1991) ofrece con la invención del mapa conceptual un nuevo recurso técnico y metodológico, de esta forma la *técnica* se inserta como parte o elemento de innovación en las *metodologías de investigación*. Este aspecto se ve potenciado con el desarrollo de tecnología informática. El *CmapTools* (Cañas et al., 2004b), herramienta informática para la construcción de mapas conceptuales es, además de un *instrumento de escritura* que facilita la realización del mapa conceptual, una *tecnometodología* que sintetiza la técnica del mapa conceptual tanto como sistema para la representación y también un método de análisis y la construcción de nuevos espacios y hechos educativos, abriendo nuevas posibilidades en la investigación psicoeducativa.

El *artefacto CmapTools*, ha propiciado una nueva complejidad para el *mapa conceptual*. Tal como se ha mencionado, el *mapa conceptual* es actualmente un conjunto de prácticas e intereses de investigación, dentro de ellas se encuentran aquellas previstas u originadas en el cruce teórico de Novak y Ausubel, otras más se descubren y abren nuevas formas de plantear el hecho educativo y la actividad con mapas conceptuales. Las actividades en colaboración o a distancia, las formas de interacción y las nuevas formas de mediación de los sistemas simbólicos compuestos de *mapa conceptual-CmapTools-computadora* son ejemplos de nuevos hechos educativos, la problematización respecto de ellos puede hacerse desde distintas aproximaciones teórico conceptuales, una posibilidad sugerida por Novak es la reinterpretación de las prácticas a partir del concepto de Vygotski (2001) de *zona de desarrollo próximo* (Novak, 1998a, 2002; Novak y Cañas, 2004).

6 El mapa conceptual en la galaxia binaria

Otro aspecto fundamental de la transformación del mapa conceptual es el desarrollo de tecnologías para su escritura. Como otros sistemas de representación externa (escritura, dibujo, pintura, audio) estos deben ser fijados mediante el uso de materiales. Este soporte material posibilita ciertas estructuras y funciones de la representación, así como prácticas sociales respecto a la creación y comunicación de las representaciones (Chartier, 2002). La *escritura* del mapa conceptual requiere de técnica y de tecnologías para su fijación y preservación.

El *CmapTools* (Cañas et al., 2004b) no sólo es un *instrumento para la escritura*, es decir, para el trazado o dibujo, es también un *soporte* para la fijación y conservación que junto con las prácticas de las comunidades académicas conforma un aspecto central de lo que Bolter (2001) llama *sistema de escritura o tecnología de escritura*. El *CmapTools*, considerado como un sistema de escritura, ha contribuido a la adquisición de nuevas funciones del mapa conceptual.

El *CmapTools* es producto y productor del cambio e innovación del mapa conceptual, es por ello que la aplicación no se ha visto confinada a la facilitación del acto concreto de dibujar un mapa conceptual, herramientas como el *sugeridor de conceptos* (Cañas et al., 2004a), o las que permiten la elaboración de mapas conceptuales a distancia y sincrónicamente (Cañas, Ford, Hayes, Brennan, y Reichherzer, 1995) y la hipertextualidad (Briggs et al., 2004) son funciones que *reconocen o inventan* nuevas funciones y aplicaciones pero también modifican el *sistema de escritura*.

Otras funciones del *CmapTools*, como el que hace posible registrar el proceso de construcción del mapa conceptual, facilitan la realización de estudios sobre el cambio de estructuras cognitivas en los estudiantes como el que llevara a cabo Novak y su equipo (Novak y Musonda, 1991). La interconectividad que permite *CmapTools* y que facilita la actividad en colaboración y ha potenciado la construcción de comunidades, (véase por ejemplo el proyecto *WWMaps*: <http://www.2wmaps.com/>), abriendo o ingresando un tema de actualidad: la *educación intercultural*

7 Hacia una teoría del mapa conceptual

La teoría del mapa conceptual deberá plantear como objeto de estudio precisamente al *mapa conceptual*, lo que implica un reacomodo o desplazamiento de distintas teorías que actualmente confluyen en el escenario de prácticas educativas y de investigación alrededor de este objeto.

El mapa conceptual, en su dimensión técnica, existe de manera estable, las normas gráficas y espaciales así como las lingüísticas dan lugar a un sistema representacional que permite la representación del conocimiento y facilitan y/o exigen del desarrollo de ciertas competencias y formas de conocer el mundo. Dada la aceptación y adaptación de la técnica a nivel mundial puede considerarse como parte de los *artefactos culturales* (Cole, 2000) y *sistemas simbólicos* (Pozo, 2003) disponibles socialmente para la construcción, comunicación y preservación del conocimiento.

La teoría sociocultural ofrece una perspectiva para indagar y explicar al mapa conceptual en el contexto de un nuevo orden de práctica educativas y de la problematización (Aguilar Tamayo, 2005). El concepto de *zona de desarrollo próximo* (Vygotski, 2001, p.239), tal como advierte Novak (2004, p.464), ofrece otra forma complementaria y/o alternativa de explicar el *modelo educativo* formulado y propuesto Novak (Novak y Musonda, 1991) y que fue contexto para el origen del mapa conceptual. A partir del concepto de zona de desarrollo próximo surgen otros que ayudan a comprender las funciones sociales y culturales así como cognitivas del mapa conceptual, por ejemplo el concepto de *mediador semiótico* (Wertsch, 1998) que permitiría explicar la función del mapa conceptual en los procesos de interpretación de los textos (Aguilar Tamayo, 2002), o el concepto de *artefacto cultural* (Cole, 2000) que permite una aproximación más compleja para describir las funciones de *CmapTools*, entre muchos otros conceptos que tendrán que ser planteados por la comunidad educativa y de investigación.

La teoría del mapa conceptual se vislumbra como un espacio de reflexión y problematización interdisciplinario. Novak recuerda acerca de las teorías que:

“Las teorías se basan en los conceptos y en las prácticas existentes, en un momento dado, por ello es inevitable que las teorías cambien (...). Las teorías sirven para unir conceptos o para sugerir formas de relación entre conceptos, por lo que constituyen a modo de conceptos de orden superior, en tanto pueden sugerir orden o relación entre conceptos menos inclusivos” (Novak, 1982, p.18)

Este trabajo ha permitido advertir un cambio de prácticas y de sus propósitos, es una provocación para sugerir algunos conceptos y las relaciones entre ellos, se han presentado algunos apuntes para contribuir a la construcción de una teoría sobre el *mapa conceptual*.

8 Referencias

- Aguilar Tamayo, M. F. (2002). Mediador hipertexto, una propuesta para facilitar la comprensión de textos. En: INFODEX (Ed.), *Educación. Retos de la alfabetización tecnológica en un mundo en Red* (Vol. I, pp. 15-23). España: Junta de Extremadura, Unión Europea, Infodex.
- Aguilar Tamayo, M. F. (2003). A model of Educational Hypertext taken from Vygotsky's Theoretical Perspective. En: A. Méndez-Vilas & J. A. Mesa Gonzáles (Eds.), *Advances in Technology-based Education: Towards a Knowledge-base Society*. España: FORMATEX.
- Aguilar Tamayo, M. F. (2004). *El Mapa Conceptual: Un texto a interpretar*. En: A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Aguilar Tamayo, M. F. (2005). *Representaciones visuales-conceptuales del conocimiento y estructura del hipermedia educativo*. Tesis no Publicada, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. España: Paidós.
- Bolter, J. D. (2001). *Writing Space. Computers, Hypertext and the Remedation of Print*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Briggs, G., Shamma, D. A., Cañas, A. J., Carff, R., Scargle, J., & Novak, J. D. (2004). *Concept maps applied to Mars exploration public outreach*. En: A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Cañas, A. J., Carvalho, M., Arguedas, M., Leake, D. B., Maguitman, A., & Reichherzer, T. (2004a). *Mining the web to suggest concepts during concept map construction*. En: A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., et al. (2004b). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. En: A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Cañas, A. J., Ford, K. M., Hayes, P. J., Brennan, J., & Reichherzer, T. (1995). *Knowledge Construction and Sharing in Quorum*. Artículo presentado en World AI in Education Conference 1995, Washington, DC.
- Cañas, A. J., Novak, J. D., & González, F. M. (2004a). *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. 1). España: Universidad Pública de Navarra.
- Cañas, A. J., Novak, J. D., & González, F. M. (2004b). *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. 2). España: Universidad Pública de Navarra.
- Coffey, J. W., Carnot, M. J., Feltovich, P. J., Feltovich, J., Hoffman, R. R., Cañas, A. J., & Novak, J. D. (2003). *A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support* (Technical Report submitted to the US Navy Chief of Naval Education and Training). Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition.
- Cole, M. (2000). *Cultural Psychology. A once and future discipline*. Cambridge: Harvard University Press.
- Chartier, R. (2002). *El mundo como representación. Historia cultural: entre práctica y representación*. España: Gedisa.

- Kommers, P., & Lanzing, J. (1998). Mapas conceptuales para el diseño de sistemas hipermedia. Navegación por la Web y autoevaluación. En: C. Vizcarro & J. A. León (Eds.), *Nuevas tecnologías para el aprendizaje* (pp. 103-127). España: Pirámide.
- Locke, D. (1997). *La ciencia como escritura*. España: Cátedra.
- Novak, J. D. (1982). *Teoría y práctica de la educación*. España: Alianza.
- Novak, J. D. (1998a). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza.
- Novak, J. D. (1998b). The Pursuit of a Dream: Education Can Be Improved. En: J. J. Mintzes, J. H. Wandersee & J. D. Novak (Eds.), *Teaching Science for Understanding. A Human Constructivist View* (pp. 3-28). USA: Academic Press.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners. *Science Education*, 4(86), 548-571.
- Novak, J. D. (2004). *A Science Education Research Program that led to the Development of the Concept Mapping Tool and New Model for Education*. En: A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2004). *Building on New Constructivist Ideas and CmapTools to Create a New Model for Education*. En: A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, España: Universidad Pública de Navarra.
- Novak, J. D., & Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Novak, J. D., & Gowin, B. D. (1984). *Learning How to Learn*. USA: Cambridge University Press.
- Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153.
- Olson, D. R. (1999). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura en la estructura del conocimiento*. España: Gedisa.
- Pozo, J. I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. España: Morata.
- Shavelson, R. J., Lang, H., & Lewin, B. (1994). *On concept maps as potential "authentic" assessments in science* (CSE Technical Report No. 338). Los Angeles, CA: National Center for Research on Evaluation, Standards and Student Testing (CRESST), UCLA.
- Vygotski, L. S. (2001). *Obras Escogidas II. (Incluye Pensamiento y lenguaje. Conferencias sobre psicología)* (2a. ed.). España: Visor.
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as Action*. USA: Oxford University Press.