

Un perfil de utilización de los mapas conceptuales de Nowak en proyectos de informática educativa [\[i\]](#)

A Nowak's conceptual map utilization profile in educational informatic projects

Júlio César Castilho Razera

juliorazera@uesb.br

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil

Resumen: El artículo presenta un perfil sobre representaciones y consecuencias de utilización de mapas conceptuales en proyectos de aprendizaje que integran recursos de informática, con resultados que refuerzan las necesidades de aproximar prácticas docentes y fundamentaciones teóricas. La investigación fue delineada con presupuestos de la Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel y observación participante de un seminario ocurrido en el foro del ambiente virtual e-Proinfo, del Ministério de la Educación (Brasil), con Asistentes Técnicos Pedagógicos de Núcleos de Tecnología Educativa, en curso de Especialización en Informática en Educación.

Abstract: The paper shows a profile about representations and consequences of conceptual map utilization in learning projects that integrate informatic resources through results that reinforce the necessities of approaching teaching practices and theoretical justification. The research was delineated by Ausubel Meaningful Learning Theory purposes and participating observation in a seminar taken place during e-Proinfo virtual environment forum, organized by Education Ministry (Brazil), with Pedagogic Assistants from Educational Technology Centers, in Educational Informatic Specialization Course.

Palabras-clave: mapas conceptuales; proyectos de aprendizaje; tecnología educativa

Key-words: conceptual maps; learning projects; educational technology.

1. Introducción

La informática es herramienta poderosa y actualmente muy valorizada por la sociedad, siendo que en el ambiente escolar facilita la creación de propuestas que rápidamente ganan la atención de profesores, coordinadores, directores, padres y alumnos (ALMEIDA; FONSECA JÚNIOR, 2000, p.16). Aplicada a la educación, la informática debe tener funciones innovadoras, o sea, se ha de hacer algo realmente nuevo para volverla más próxima de las expectativas de los alumnos, por medio de una mayor afinidad o interés de ellos al uso de esos recursos tecnológicos, ampliando la oportunidad de esos alumnos se involucraran como protagonistas en actividades auténticas que respondan a sus propios desafíos y problemas. Para tanto, la informática y otros recursos telemáticos [\[ii\]](#) deben ser

integrados a proyectos de aprendizaje en “aplicaciones metodológicas que conduzcan e influya en la generación de sujetos autónomos” (BUTER; BARROS, 2004, p.2), favoreciendo la articulación y la producción de nuevos conocimientos. Los proyectos, en ese caso, dejan de ser apenas intenciones sencillas y pasan a ser proceso colectivo, adquiriendo sentido y se definiendo en acciones articuladas (RIBEIRO, 2000) para servir al aprendizaje significativo de los alumnos.

El uso del mapa conceptual es insertado en esos presupuestos, por medio de la aplicación de softwares que permiten su construcción y su manejo y que pueden estratégicamente ser usado en clase. Proyectos de aprendizaje significativo que integran recursos de informática se aprovechan, por ejemplo, del software Cmap®, la herramienta sugerida y utilizada en actividades de ese tipo, como ocurrió en el curso de especialización acompañado en esta investigación.

El Concept Map Software (Cmap®), desarrollado por el Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), de la Universidad de West Florida, permite crear, configurar y editar mapas conceptuales. Con el Cmap® es posible hacer la organización y la representación de diferentes tipos de mapas conceptuales. Además el Cmap®, hay

otros softwares disponibles en Internet que también ofrecen recursos de los más variados y con la finalidad de construcción de mapas conceptuales, como, por ejemplo, el Inspiration® [\[iii\]](#) y el Visual Mind® [\[iv\]](#).

Los mapas conceptuales, utilizados a través de los softwares anteriormente mencionados o mismo en la forma tradicional, son herramientas de incremento en proyectos de aprendizaje significativo, desde que sean usadas sus potencialidades y que esas herramientas pedagógicas también sean legitimadas por los alumnos. Los softwares y sus respectivos contenidos (en ese caso, el uso del mapa conceptual y todos los aspectos inherentes al su entorno), necesitan de sustancial conocimiento de la fundamentación teórica y mucha ponderación en la utilización práctica, para que no sean más un instrumento en favor de la educación tradicional y para no ocurrir desperdicio de potencial de esos recursos. A pesar de poderosa herramienta educativa, “la tecnología no arregla nada, no inventa consistencia, [...] ella apenas potencia lo que existe” (ALMEIDA; FONSECA JUNIOR, 2000, p.11), o sea, su uso será pedagógicamente más eficaz cuanto mayor fuere el conocimiento del profesor sobre el contenido trabajado. Eso, alias, debe ocurrir en cualquier estrategia de enseñanza.

El uso del mapa de conceptos fue un recurso desarrollado por Nowak y colaboradores para promover el aprendizaje significativo, teoría fundamentada en la psicología cognoscitiva de Ausubel (AUSUBEL et al., 1980; MOREIRA; MASINI, 1982; MOREIRA, 2000). En esta teoría, nuevas ideas y informaciones son internalizadas y ancladas en la estructura cognoscitiva, modificándola. Dentro de esa concepción, aprendizaje significativo es aquello que ocurre de manera no arbitraria, no literal y que altera y torna útiles y relevantes conceptos existentes en la estructura cognoscitiva, o sea, un nuevo concepto aprehendido (y aprendido) de forma significativa anclase en lo ya existente, provocando su modificación. Se eso no ocurrir, el aprendizaje será del tipo mecánico (MOREIRA, 2000).

Los mapas conceptuales pueden ser utilizados en todas esas etapas mencionadas a seguir, así como en la obtención de evidencias de aprendizaje significativo: i) identificar la estructura de significados en el contexto de la asignatura de enseñanza; ii) identificar los subsumidores necesarios para el aprendizaje significativo de la asignatura de enseñanza; iii) identificar los significados preexistentes en la estructura cognoscitiva del aprendiz; iv) organizar secuencial mente el contenido y seleccionar materiales

curriculares, usando las ideas de diferenciación progresiva y reconciliación integrativa como principios programáticos; v) enseñar usando organizadores previos, para hacer puentes entre los significados que el alumno ya tiene y los que él precisaría tener para aprender significativamente la asignatura de enseñanza (p.242). Sin embargo, es cuestionable de como eso ocurre (o puede ocurrir) en la práctica docente en representaciones de aquellos que utilizan (o discuten) mapas conceptuales como estrategia pedagógica en proyectos de aprendizaje que integran la telemática. Sería un trayecto que demuestra aplicación consciente, procedente o actividad inerte, inútil?

El estudio presentado en este artículo revela algunos indicios, además nos remitir a un proceso reflexivo y de vigilancia que debe ser constante en nuestra práctica docente. Esta pesquisa es parte de un cuerpo investigativo mayor que se tendió durante 1 año en el acompañamiento de 8 seminarios realizados en foros virtuales, con objetivos canalizados para la realidad práctica en la ejecución de proyectos de aprendizaje que utilizan recursos telemáticos. Mientras, el seminario sobre mapas conceptuales recibió por mí mayor interés porque ese tema ya había generado dudas, resistencias y algunas inconsistencias en su entendimiento, en taller (ocurrencia alrededor de 6 meses antes del inicio de los foros mencionados) que reunió Multiplicadores del Proinfo [\[v\]](#) actuantes en los Núcleos de Tecnología Educacional de todo Brasil, incluyendo los Asistentes Técnicos Pedagógicos de São Paulo acompañados en esa investigación.

El seminario fue instrumento oportuno a los objetivos, pues possibilitó la necesaria presentación de datos de ese grupo de profesionales actuantes en la formación continuada de profesores de la red pública estadual de São Paulo (provincia) en las áreas de Física, Química, Biología, Matemáticas, Geografía, Lengua Portuguesa para la constitución de un perfil de sus representaciones sobre mapas conceptuales y respectivas posibilidades de consecuencia al uso o difusión de esas herramientas en la práctica docente, permitiendo la ampliación de diagnósticos que subvencionan reflexiones y acciones de intervención en los procesos formativos de los educadores.

2. La investigación

En el período de 43 días, entre los meses de marzo y abril de 2003, un grupo de 21 Asistentes Técnicos Pedagógicos de Núcleos Regionales de Tecnología Educativa del Estado de São Paulo (Brasil), actuantes y expedientes en la formación continuada de

profesores, participó de un seminario sobre mapas conceptuales en el foro del ambiente virtual e-Proinfo[vi], con orientación de profesores de la Universidad Federal de Espírito Santo; siendo este seminario una de las actividades del curso de Especialización en Informática en la Educación, modalidad EAD (Educación a Distancia), que se tendió durante el período de 1 año.

El seminario se inició con la sugerencia de lectura del artículo “Aplicaciones de Mapas Conceptuales en la Educación como Herramienta Metacognoscitiva” (GAVA et al., 2003), estando disponible en la biblioteca del alumno en el ambiente e-Proinfo (acceso solamente a los cursistas catastrados, pero disponible también en <http://www.nte-jgs.rct-sc.br/mapas.htm>) juntamente con algunas direcciones electrónicas en Internet para lecturas complementares.

Las discusiones fueron orientadas por la siguiente pregunta presentada por los profesores del curso al grupo: “¿De qué manera mapas conceptuales se presentan como herramienta para verbalizar conocimiento?” En el curso del seminario, otras 3 preguntas fueron insertadas para orientar las discusiones: “¿Cómo evaluar el aprendizaje con mapas conceptuales?”; “¿Cómo construir conocimiento usando mapas conceptuales?”; “¿Cómo usar los mapas conceptuales en proyectos de aprendizaje?”

En el trabajo de investigación, estuve integrado al grupo de Asistentes Técnicos Pedagógicos desde el inicio hasta el fin del curso, en lo cual fueron desarrollados 8 seminarios sobre diferentes temas relacionados a proyectos de aprendizaje integrados a recursos telemáticos. Específicamente para el foro referido en este trabajo, utilicé la técnica de observación participante, realizada por medio de contacto más directo con el fenómeno observado “para obtener informaciones sobre la realidad de los actores sociales en sus propios contextos, [...] en lo cual el observador, mientras parte del contexto de observación, establece una relación cara a cara con los observados” (NETO, 2003, p.59). Hice, luego, el papel de pesquisador-observador, con participación activa en las discusiones a través de la inserción de cuestiones y intervenciones provocativas, con la finalidad de sistematizar las ideas de los participantes sobre mapas conceptuales y las posibles consecuencias en su utilización en proceso de enseñanza y aprendizaje. Hubo frecuente interacción entre pesquisador y sujetos envueltos en el proceso, en la perspectiva de Thiollent (1996, p.14) para un abordaje cualitativo de pesquisa-acción “realizada en estrecha asociación con una acción o con la resolución de un problema colectivo y en lo cual los pesquisadores y los participantes representativos de la situación [...] están envueltos de modo cooperativo o participativo”.

Al término del seminario, todas las declaraciones y discusiones fueron impresas, sistematizadas en categorías, a través de aproximación en las afinidades de las representaciones o concepciones (GOMES, 2003), codificadas (adaptación de FLICK, 2004) y, en fin, analizadas para alcanzar los objetivos delineados.

3. Resultados y análisis

Hubo un total de 248 intervenciones de los participantes para las 4 cuestiones que orientaron el foro sobre mapas conceptuales. Para efecto de análisis, todas las declaraciones fueron agrupadas indistamente a las preguntas, pues ni siempre los participantes se orientaron por ellas en sus discusiones. En varios momentos, independiente de la cuestión orientadora del debate, fue posible localizar fragmentos de discurso que sirvieron para construir las representaciones de los participantes.

Las discusiones envueltas alrededor de la cuestión inicial (verbalización del conocimiento a través de mapas conceptuales) fueron múltiples, pero los discursos presentaron evidencias de poco conocimiento teórico-práctico sobre el asunto. En este paso inicial del debate, prevaleció un tratamiento superficial sobre el tema, con tentativas y algunos éxitos de profundización en fases posteriores. En general, cuando era insertada una cuestión de mayor especificidad o complejidad, no había respuesta o aparecía una respuesta superficial, sin mayores explicaciones. Algunos fundamentaron sus argumentos en la lectura del texto indicado o en declaraciones de colegas; otros, en el curso del debate procuraron nuevas referencias de información. Lo que contribuyó para incrementar y hacer evolucionar las discusiones.

En el conjunto representativo de mapas conceptuales del grupo, algunos fueron evidenciados. A pesar de otras posibilidades, se optó por la organización inicial de los discursos en las siguientes categorías (con las observaciones de que un mismo sujeto pudo contribuir en más de una categoría y que los entrecomillados fueron insertados con el intento de énfasis):

i) Aspectos visuales, detectados en contenidos de discurso de 8 participantes. Ejemplos: “Pienso este proceso de los mapas un facilitador de aprendizaje por la facilidad de ver en un único espacio los registros”; “Se torna más fácil recordar una imagen del mapa que todo el texto”; “Por ser una herramienta de naturaleza gráfica, facilita el alumno”.

ii) Aspectos de síntesis, detectados en contenidos de discurso de 13 participantes. Ejemplos: “Su gran cualidad [del mapa] es la forma sintética de presentación”; “Auxilia en la síntesis de textos”; “Proporcionan un resumen esquemático de lo que fue aprendido”; “Creo que los mapas conceptuales son una herramienta para verbalizar de forma sintética lo que se aprendió”.

iii) Aspectos de lenguaje, detectados en contenidos de discurso de 12 participantes. Ejemplos: "Forma alternativa para expresión de ideas"; "Lenguaje [de los mapas] muy enriquecedora, dinámica y al mismo tiempo simple".

iv) Aspectos de estilo, detectados en contenidos de discurso 11 participantes. Ejemplos: “Más fácil dibujar un mapa que escribir un texto”; “El mapa sería el esqueleto de un texto”; “Cuando estudiábamos para una prueba hacíamos un esquema para estudio y percebo que es muy semejante al mapa conceptual”; “Enseñamos a crear un nuevo proyecto y un nuevo mapa [en el Cmap], muy rápido ellos [alumnos] ya vieron las posibilidades de añadir fondo, venero, imágenes etc.”; “Es esa libertad que incentiva en la construcción de mapas”.

v) Aspectos cognoscitivos, detectados en contenidos de discurso de 12 participantes. Ejemplos: “Una de las formas de expresión del conocimiento”; “Auxilia en la construcción del conocimiento”.

La sobre posición de esos aspectos ocurrió en algunas intervenciones, pero no interfirió en el conjunto de representaciones del grupo porque no extrapoló los límites de la categorización construida: “es un lenguaje más visual y, luego, facilitador de aprendizaje en un mundo tan visual” (aspectos de lenguaje visual); “un nuevo lenguaje, con la ventaja de ser casi libre de reglas” (aspectos de lenguaje y estilo).

Todos los contenidos de discurso insertados en esas categorías siguieron la dirección del aspecto auxiliador o de facilidad a los procesos de enseñanza y aprendizaje, mismo que tales contenidos nada o poco tuviesen correlaciones teóricas o prácticas sobre mapas conceptuales.

En el conjunto del seminario, hubo citas referentes: a diagramas; a relación entre conceptos; a la organización jerárquica; al estilo sin reglas en la elaboración; a identificación de significados; a la organización de contenidos; y evaluación de aprendizaje. No aparecen menciones referentes: a las evidencias de significados de los conceptos; a la explicación de los significados y de sus relaciones; a las palabras-clave para precisar las relaciones entre 2 conceptos; a la identificación de la estructura de significados; y a la identificación de los subsumidores. No hubo en ningún momento de

las discusiones utilización de términos técnicos, como subsumidores, reconciliación integrativa, diferenciación progresiva, entre otros.

Sobre las relaciones o conexiones entre conceptos, los participantes hicieron algunas citas, aunque con carencia de comentarios explicativos que pudiesen sacar las discusiones de la superficialidad, lo que puede representar falta de mayor entendimiento y posibles distorsiones en la práctica docente. Participantes del foro confundieron conceptos con palabras-clave. Hicieron menciones de conceptos como siendo las “palabras-clave” y no como conectivos en las relaciones entre conceptos: “Los mapas serían una herramienta dónde hay posibilidad de establecer relaciones entre conceptos”; “Los mapas facilitan el alumno exponer todos los conceptos y ínter ligados entre sí”; “Cuando estudiamos para una prueba ponemos algunas palabras-clave para posteriormente hacemos las debidas conexiones”.

Las jerarquías de los conceptos son contextuales y sus relaciones no pueden ser entendidas como poder de un sobre lo otro (MOREIRA, 2000). La teoría de Ausubel sustenta que la interacción entre los conceptos preexistentes y los nuevos no es una asociación. Hay integración y, luego, adquisición de significados. En aprendizaje mecánico no hay esa interacción, pero es posible de permanecer almacenado en la estructura cognoscitiva y ser posteriormente, en otro momento, base para interacción. Potencialmente en los mapas conceptuales podemos evaluar los tipos de aprendizaje que está corriendo y explorar el hecho en las estrategias de enseñanza para ampliar y facilitar el aprendizaje significativo.

Acercado de las ventajas en el uso de mapas conceptuales, el aspecto auxilio / facilidad prevaleció: “facilidad en la preparación de un discurso”; “recurso mejor, porque a el alumno no le gusta escribir textos”; “más fácil dibujar un mapa que escribir textos”; “visualización: registros en un único espacio”; “memorizar tópicos”; “herramienta diferente, provocando interés del alumno”; “hace el alumno buscar palabras ciertas”; “verbalizar de forma sintética lo que aprendió”; “visualizar ideas”; “una forma de hacer el alumno escribir más”.

Sobre el uso en proceso evaluativo de los mapas conceptuales, el entendimiento fue diseccionado para la lectura del mapa y no para la externalización oral originada por él, o sea, se quedó entendido sobre una lectura del mapa del alumno por el profesor y no que es necesario evaluar la lectura que el alumno hace de su mapa: “Es más fácil representar los conceptos por gráficos (mapas) que verbalizar o escribirlos”; “En el uso de los mapas, visualizar las ideas, las informaciones, los conceptos y los cruzamientos

entre ellos se quedan claramente visibles [entrecorillado mío] en el dibujo trazado”; “Los mapas nos dirán como va la construcción del conocimiento por parte del aprendiz; se él detiene a estándares preestablecidos, si él esquiva del tema. El mapa es siempre como un retrato del momento”; “¿Cómo yo sé que los mapas que envié están correctos? Necesito tener más nitidez sobre el aprendizaje con mapas, para después tener argumentos para evaluar”.

Según Moreira (2000, p.238), esas posturas son equivocadas, pues “mapas conceptuales deben ser explicados por quien los hace; cuando los explica, la persona externaliza significados. Reside ahí el mayor valor de un mapa conceptual”. Sobre mapas ciertos o desaguados,”lo que el alumno presenta es su mapa, lo importante no es si ese mapa está cierto o no, pero sí si él evidencia que el alumno está aprendiendo significativamente el contenido” (p.243).

Se evidenció bastante en las discusiones que no ocurren muchas prácticas y ejercicios con mapas conceptuales en el cotidiano escolar. Cuando ocurren tentativas, aparecen los equívocos, como el uso para elaboración de árbol genealógico: “Usé con los niños para construir un árbol genealógico de los descendientes [ascendientes?], no fue fácil, tuvimos que recurrir a una especialista en genética”.

Existieron también interpretaciones equivocadas sobre el uso del mapa conceptual en la representación de un nuevo tipo de cuadro sinóptico con función clasificatoria, o aún diagramas de flujo, con flechas para sintetizar y facilitar la lectura de textos. Sin embargo, la utilidad de los mapas conceptuales está en revelar la “estructura conceptual de un texto que, generalmente, está implícita, subyacente, subentendida y, [luego], no hay relación con un diagrama de flujo; los conceptos no son pasos en una secuencia de operaciones” (MOREIRA, 2001, p.42). Luego, mapas conceptuales no se refieren simplemente a la lectura, estilización o comparación de artículos o textos en un diagrama.

En algunos contenidos de discurso, el proceso de cambio conceptual fue representado como sustitución de significados. Más una idea equivocada, pues los significados permanecen, se alteran los subsumidores. Y no se puede decir que aprendizaje se iguala con cambio conceptual, a pesar de que establecer una diferenciación entre ellos es muy difícil (MOREIRA, 2000).

En el curso del foro, algunos participantes mencionaron fragmentos de textos en sus argumentaciones. Aún, existe mucha información disponible sobre mapas

conceptuales, tanto en artículos impresos como en diferentes textos en Internet, que requiere mayor atención en sus interpretaciones para no provocar confusiones o distorsiones en el entendimiento, principalmente en aquellos que inician o pretenden iniciar un trabajo práctico sobre el tema. Lecturas de fragmentos sueltos y sin la debida cotextualización pueden generar incongruencias en las interpretaciones o ideas falsas sobre mapas conceptuales, aumentando las posibilidades de distorsión en el entendimiento sobre el núcleo del contenido:

i) Falsa idea de flujograma: “Semejante a un flujograma, un mapa de conceptos es también una forma de representación” (citación que aparece en el sitio del Núcleo de la Universidad de Évora, Portugal, en www.minerva.uevora.pt).

ii) Afirmaba aislada del contexto que puede reforzar la idea equivocada de que mapas conceptuales sean auto explicativos: “Los mapas son representaciones explícitas de la estructura cognoscitiva” (GAVA et al., 2003).

iii) Idea paradójico sobre la reducción del esfuerzo intelectual y de la sobrecarga cognoscitiva de los alumnos en la utilización de mapas conceptuales: “La construcción de mapas conceptuales requiere de los alumnos menor esfuerzo intelectual que la construcción y redes conceptuales para lo mismo contenido conceptual” (CILIBERTI; GALAGOVSKY, 1999); “Los mapas pueden traer contribuciones a través de la reducción de la sobrecarga cognoscitiva (GAVA et al., 2003).

iv) Énfasis al aspecto grafo-visual: “[El uso del mapa conceptual] es una manera alternativa de estructurar la información, [...] discursiva de la teoría de las redes semánticas que es básicamente una representación visual de conocimiento, una especie de grafo orientado” (AMORETTI; TARAUCO, 2000, p.1).

Antes de la lectura de esos y de otros textos que versan sobre el tema, se recomienda una lectura más apurada de lo referencial teórico básico sobre Aprendizaje Significativo, para evitar tales distorsiones en las interpretaciones.

Aparte, no podemos olvidar que el aprendizaje significativo depende, en primer lugar, del deseo del alumno en querer aprender, o sea, es necesario que haya intencionalidad del aprendiz (MOREIRA, 2000). Los alumnos no deben, luego, apenas participar de las acciones propuestas por los profesores, por los coordinadores o por los gestores educacionales. Ellos deben ser protagonistas también en planeamiento y en las propuestas iniciales de trabajo que realizarán. Sin decir que la estrategia de uso del mapa conceptual tiene potencial de herramienta metacognoscitiva, posibilitando que la persona obtenga el “conocimiento de sus propios procesos cognoscitivos” (VALENTE,

1989). Ninguna actividad de aplicación pedagógica puede resumirse al adiestramiento, esas actividades tienen que ser verdaderos despertadores de la actividad cognoscitiva de alumnos y profesores. El gran desafío es ayudar al alumno a utilizar de forma consciente, productiva y racional su potencial de pensamiento, volviéndole consciente de las estrategias de su aprendizaje en la (re)construcción de los conceptos científicos (SANTOS, 1998).

Para tornar posible la efectivación del aprendizaje significativo, además de la predisposición del alumno en “querer aprender” también el material pedagógico a ser utilizado en clase debe ser significativo. Los alumnos crean oportunidades de aprendizaje a partir de sus propios intereses y también son capaces de participar de la selección de herramientas que irán trabajar. “Se el mapa no tiene significado para los alumnos, ellos solamente lo encaran como algo más a ser memorizado” (MOREIRA, 2001, p.11).

Sobre mi participación en el foro, actué en 26 intervenciones. En determinados momentos hice algunas contraposiciones o comentarios que denotasen preocupaciones o cuidados y restricciones al uso de mapas conceptuales, objetivando contribuir en la reflexión y en mayores posibilidades de una visión más abarcante y al mismo tiempo más profunda sobre el tema:

i) Sobre la importancia de la fundamentación teórica: “Antes de empezar a hacer el uso, es necesario amplio estudio de las fundamentaciones y teorías que dan soporte a los mapas conceptuales para evitar equívocos “.

ii) Interpelando sobre la lectura del cambio conceptual en los mapas conceptuales: “Tu me hiciste pensar en lo siguiente: ¿Cómo realmente sabremos si los conceptos fueron asimilados y comprendidos por los alumnos? Digo eso porque puede ocurrir que los conceptos alternativos, también llamados no científicos, aún persisten en los alumnos (incluso ellos pueden volver a utilizarlos).

iii) En la tentativa de disminuir la euforia inicial que era dada a la herramienta en detrimento al proceso de aprendizaje: “Se trata de apenas más una e no única herramienta que puede ser utilizada en el acompañamiento del proceso de aprendizaje significativo. Sin la debida conciencia, se crea riesgo de dar tratamiento genérico y simples a lo que es un proceso interno, individual y bastante complejo”.

iv) Una cuestión provocativa sobre las situaciones de uso de los mapas conceptuales: “Básicamente concuerdo con sus ideas. Lo que me preocupa y me deja con dudas es si ese recurso [mapas conceptuales], que es bueno para usted, también es

bueno para todos y en todas las situaciones. ¿Cómo saber cuando y con quién utilizar los mapas conceptuales. O su utilización es genérica, indistinta y tiene los mismos efectos para todos?

v) Intervención sobre la idea equivocada de resúmenes esquemáticos: "Sólo imaginé raro usted llamar los mapas conceptuales de resúmenes esquemáticos, pues por tras de los mapas conceptuales existe un soporte teórico mucho más elaborado y complejo que los resúmenes esquemáticos. Es siempre esa mi preocupación cuando se discute la utilización de los mapas conceptuales: reduccionismo y simplificación de aquello que es más complejo".

vi) Comentario de alerta y preocupación al proceso de desarrollo moral, subyacente a la legitimación de uso y de la participación de los alumnos en la selección de los recursos pedagógicos: "A lo mejor por el facto de estar envuelto en pesquisa sobre ética en la enseñanza, también soy forzado a pensar sobre las imposiciones, a los modismos y peligros de la generalización o colectivización de aquello que puede ser específico para cada persona. Lo que busco llamar la atención es que, antes de nada, la utilización de los mapas conceptuales debe ser legitimada por quien los utilizan. No entro aquí en el mérito de las ventajas de la herramienta, pero en el involucramiento de la conciencia ética de su utilización y en la caminata conjunta de dos procesos de desarrollo de nuestros alumnos: cognoscitivo y moral. Como este último es poco explorado y como la pendencia del debate está muy inclinada para el otro lado, imaginé pertinente esa breve argumentación. Y sólo recordando que Nowak, el padre de los mapas conceptuales, es de la línea constructivita-humanista, fundamentando el aprendizaje a varios aspectos del ser humano, como respecto, afectividad, relación social etc.

vii) Sobre la conciencia semántica en la definición de mapas conceptuales: "En mi opinión [la conciencia semántica] es también un aspecto que no podemos dejar de reflejar cuando hablamos sobre mapas conceptuales, [pues] implica en tener conciencia de sus lenguajes, sus códigos y significados. [...] Cosas bien distintas acaban, muchas veces, recibiendo erróneamente un mismo nombre. Un de los cuidados semánticos que debemos tener ocurre cuando usamos nombres para determinar las clases de cosas, pues eso acaba dificultando nuestra percepción de las diferencias individuales de la clase nombrada y confundiendo nuestras interpretaciones. La palabra adolescente, por ejemplo, tiende a forzarnos a ver una clase de individuos como se fuesen todos iguales.

Algo semejante pudo ocurrir cuando tratamos mapas conceptuales como se fuesen gráficos, esquemas, cuadros sinópticos, diagramas de flujo etc.

En algunas respuestas a esas o otras intervenciones, permaneció la idea de no entendimiento o desconocimiento de su tenor. Sin embargo, del inicio hasta el fin del seminario, el grupo empezó a reflejar más y no simplemente aceptar y ver apenas algunos pocos aspectos en detrimento de otros. Hubo un proceso evolutivo en el contenido discutido. El entusiasmo inicial, cuando fueron llevados por el pragmatismo del recurso, sin considerar el cuerpo de conocimiento teórico, no fue tan perceptible al final de las discusiones.

4. Consideraciones finales

Los recursos telemáticos sirven a muchos fines a los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando son integrados a proyectos de las asignaturas científicas o no, mismo incluyendo aquellas que en el inicio se creía estaren cerradas a las técnicas informáticas (SCHAFF, 2000). Sin embargo, como mencionan Almeida y Fonseca Júnior (2000, p.70), para que los recursos tecnológicos sean capaces de provocar las innovaciones deseadas, es necesario identificar donde ellos pueden presentar posibilidades verdaderamente nuevas, no bastando su aplicación convencional, o apenas repitiendo de algún modo lo que ya se hace sin ese auxilio.

En el proceso educativo, las tecnologías, por si solo, no consiguen suplir todas las necesidades de aprendizaje. A estos cuidados se incluye el conocimiento que el profesor debe tener sobre los contenidos trabajados independientemente de la tecnología, para no haber distorsiones en sus objetivos con la posible sobreposición de aspectos visualmente llamativos, fascinantes y lúdicos de los recursos tecnológicos en relación a la asignatura estudiada. Los recursos tecnológicos sirven como estrategia y, así, deben permanecer en ese cursillo, o se, a servindose a los contenidos.

Los softwares que permiten la construcción de mapas conceptuales, sugeridos y utilizados como herramientas en proyectos que integran recursos telemáticos ofrecen gran potencial para el aprendizaje significativo. Mientras, poco o casi nada podrán contribuir se fueren utilizados de manera inadecuada o no fueren entendidos dentro de los presupuestos o fundamentaciones teóricas que los sostengan.

En el seminario observado, las representaciones dieron entendimiento incipiente sobre el asunto, presentando inconsistencias o fragilidades teórico-prácticas en la utilización de los mapas conceptuales. Hubo, mientras, como permitió la característica interactiva del foro, una gradual evolución en el entendimiento del tema, con busca de informaciones en la amplitud de las discusiones.

Los mapas conceptuales, en las varias situaciones de uso pedagógico, pueden no servir a sus propósitos si no fueren consideradas las teorías de Ausubel e Novak, además de otras inherentes o correlatos que tratan, por ejemplo, sobre el proceso de selección y legitimación de uso de la herramienta con la participación activa del alumno. La falta de ciertos cuidados y la no observancia de determinados conocimientos sobre los procesos de desarrollo cognoscitivo y moral pueden traer serios perjuicios a los alumnos; habiendo también el peligro del “reduccionismo”, que, en ese caso, traería perjuicio por no posibilitar avances mayores en el aprendizaje como consecuencia de una evaluación incompleta o inconsciente del recurso utilizado. El profesor puede, como aparece en la investigación realizada, hasta mismo cambiar el rumbo de los objetivos del recurso, con la utilización equivocada de los mapas conceptuales para elaborar árboles genealógicos. O, aún, imaginar suficiente cuando percibe el alumno hacer las conexiones entre pocos conceptos e interrumpir el proceso en esa fase.

Sea en proyectos con recursos telemáticos, utilizándose ordenadores y softwares, sea de modo convencional, sin esos recursos tecnológicos, puede haber una visión reducida, parcial o desfigurada si lecturas básicas y complementares sobre el núcleo y entorno de la teoría de Aprendizaje Significativo sobre los propósitos de los proyectos realizados. Mayor estudio teórico es sugerido a los profesores para no promovieren apenas aprendizaje mecánica en detrimento de lo significativo cuando utilizan mapas conceptuales en sus actividades, lo que sería un desperdicio del potencial de la herramienta.

Los resultados de esa investigación son parciales, pero refuerza la necesidad de vigilancia constante de nuestros actos en todo el proceso educativo que estamos envueltos. Desde los aspectos más simple hasta los más complejos, debemos estar pautados en la fundamentación teórica de soporte a nuestras prácticas.

Referencias Bibliográficas

ALMEIDA, F. J.; FONSECA JÚNIOR, F. M. (2000) Aprendendo com projetos. In: PROINFO. *Projetos e ambientes inovadores*. Brasília: Ministério da Educação / SEED, p. 9-56. [Série de Estudos].

AMORETTI, M. S. M.; TAROUÇO, L. M. R. (2004) Mapas conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, v. 3, n. 1, set. 2000. Disponible en <<http://www.rau-tu.unicamp.br/nou-rau/ead/document>>. Acceso en: 23 Ago 2004.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1980) *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.

BUTTER, C. M.; BARROS, J. O. (2004) *Currículo cibernético*. Disponible en: <<http://venado.conce.plaza.cl/~mcareaga/000curr.htm>>. Acceso en: 10 Jun 2004.

CILIBERTI, N.; GALAGOVSKY, L. R. (1999) Las redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos: un ejemplo para el tema de dinámica. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), p. 17 – 29.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GAVA, T. B. S.; MENEZES, C. S.; CURY, D. (2003) *Aplicações de mapas conceituais na educação como ferramenta metacognitiva*. Disponible en: <<http://www.nte-jgs.rct.br/mapas.htm>>. Acceso en: 10 Mar 2003.

GOMES, R. (2003) A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (Org.) *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 22ª ed., p. 67 – 80.

MOREIRA, M. A. (2001) *Aprendizaje significativo: fundamentación teórica y estrategias facilitadoras*. Doctorado Internacional en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos. [Monografías para cursos, seminarios y talleres sobre el asunto]

MOREIRA, M. A. (2000) La teoría del aprendizaje significativo. In: MOREIRA, M. A. *et al.* Escuela de verano sobre investigación en Enseñanza de las Ciencias del Programa de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, 1, *Actas...*, Burgos, p. 211 – 251.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. (1982) *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.

NETO, O. C. (2003) O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S. (Org.) *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 22ª ed., p. 51 – 66.

RIBEIRO, J. (2000) Projeto pedagógico e projeto de informática. *Revista Acesso*. São Paulo: Fundação para o Desenvolvimento da Educação, n.14, dez 2000, p.35-38.

SANTOS, M. E. (1998) *Mudança conceptual na sala de aula*. Lisboa: Livros Horizonte.

THIOLLENT, M. (1996) *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.

VALENTE, M. et al. (1989) A Metacognição. *Revista de Educação*, v.1, n.3.