

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO POR COLABORACIÓN, MEDIADO POR MAPAS CONCEPTUALES

(KNOWLEDGE CONSTRUCTION BY COLLABORATION USING CONCEPT MAPS)

Felipe Tirado & Jesús Peralta
Universidad Nacional Autónoma de México, FES Iztacala, México
ftirado@unam.mx, jesuspertapsicologia@gmail.com

Abstract. In the professional education of students, the development of skills is crucial. New strategies and tools are required so that students are active and collaborate in the process of knowledge construction. A suitable relevant alternative is the use of concept maps (Cmaps) for the construction of knowledge by collaboration. This paper reports a comparison between two educational experiences: the first, a dynamic that emphasizes the elaboration of Cmaps based on the concepts of the textbook. The second, a dynamic that is based on an analysis of focus point, which promotes thinking through the use of new concepts, regardless of the textbook. The purpose of this research was to compare the quality of the conceptual maps constructed from these two dynamics. Initially, a quantitative evaluation of the Cmaps was conducted through a rubric, however, the researchers faced the complexity of the evaluation, so they opted for a qualitative evaluation based on a "grounded theory" method. The findings suggest that, when the didactic procedure is reduced to the textbook, the creative capacity and the capacity for argumentation is limited, the result is quite different in the procedure that forces the students to support their own ideas with arguments, which undoubtedly enriches the process and the product of knowledge built by collaboration. The result is that the Cmaps are better and richer when using the focus point mode, and the students' opinions sustain that the Cmaps are much better.

Resumen. En la educación universitaria se considera importante dotar al estudiante de competencias profesionales. Ante dicho planteamiento, se requieren de nuevas estrategias y herramientas que sitúen en el centro al estudiante de manera activa y colaborativa. Una alternativa pertinente es el uso de mapas conceptuales para la construcción del conocimiento por colaboración. Este trabajo reporta una comparación entre dos experiencias educativas: la primera, una dinámica que se centra en la complementación colaborativa de mapas conceptuales basada en los conceptos del libro de texto; y la segunda, una dinámica que se base en el análisis de puntos de enfoque que promueven el uso de conceptos independientes del texto. El propósito de esta investigación fue comparar la calidad de los mapas conceptuales construidos a partir de dichas dinámicas. Inicialmente, se optó por una evaluación cuantitativa por medio de una rúbrica, sin embargo, los investigadores se enfrentaron a la complejidad de la evaluación, por lo que optaron por una evaluación cualitativa basada en un método de "Teoría Fundamentada". Los hallazgos apuntan a que, cuando el procedimiento didáctico en el que las sugerencias conceptuales no se desprenden necesariamente del libro de texto, se estimula la capacidad creativa y la capacidad de argumentación, ya que los alumnos se ven forzados a sustentar frente al grupo los argumentos por los que considera pertinente su contribución conceptual, lo que, sin duda, enriquece tanto el proceso como el producto del conocimiento colectivo construido por colaboración, encontrando que los alumnos prefieren la modalidad de puntos de enfoque.

Keywords: collaborative learning, construction of knowledge, CMAP, focus point

Palabras clave: aprendizaje por colaboración, construcción de conocimiento, CMAP, punto de enfoque

1 Introducción

1.1 Problemática

Durante la formación universitaria, los estudiantes requieren adquirir una serie de competencias para su quehacer profesional. Un propósito de mayor relevancia en la preparación universitaria, es que todo egresado logre adquirir las competencias para resolver los problemas emergentes propios de su disciplina de trabajo. Para ello, es imprescindible generar diseños educativos que permitan desarrollar dichas competencias.

Es recurrente apreciar que, en el salón de clases, los métodos tradicionales siguen siendo los dominantes, los cuales se centran en la exposición de conocimientos por parte del profesor a un grupo de estudiantes que permanece pasivo o tomando notas. El modelo sigue teniendo como base la repetición y el aprendizaje mecánico, lo que limita las potencialidades creativas y propositivas de los estudiantes.

1.2 Justificación

Ante los modelos tradicionales de enseñanza aún dominantes, resulta de suma importancia generar alternativas que busquen el involucramiento significativo del estudiante, en el desarrollo de su propio aprendizaje. El estudiante

requiere desarrollar operatividad cognitiva que le permita construir reflexiones, críticas, tener creatividad, formular proposiciones propias; todos estos son principios centrales dentro de la concepción enfoque constructivista de la educación (Savery and Thomas, 1995; Serrano y Pons, 2011). Como apunta Arguedas (2010), lo relevante de la formación profesional del aprendiz, no es sólo adquirir conocimientos durante sus estudios, sino también desarrollar capacidades para el ejercicio profesional a lo largo de su vida. Por su parte, Jacques Delors (1996) en su trabajo para la UNESCO, indica que el alumno tendrá que desarrollar las competencias profesionales que le permitan saber (tener conocimientos), saber pensar (tener actividad epistémica), saber hacer (resolver problemas) y saber ser (actitudes para ejercer profesionalmente).

Este nuevo paradigma, sólo es posible a través de estrategias que impliquen el trabajo activo y constructivo del estudiante, permitiéndole reflexionar sobre las relaciones existentes entre los conocimientos previamente asimilados, con aquellos que ahora requiere asimilar (aprendizaje significativo) (Ausubel, Novak and Hanesian, 1978).

También es necesario generar estrategias que permitan no sólo el trabajo individual, sino el trabajo colaborativo, ya que dicho método no se limita a promover las capacidades del individuo, pues también conjuga los esfuerzos, talentos y competencias mediante las interrelaciones reflexivas, críticas y creativas que se potencializan a partir del trabajo en grupo. La construcción grupal del conocimiento, se centra en la noción de que ningún miembro por sí solo podrá alcanzar los mismos planteamientos, que aquellos que son elaborados con la participación de todos miembros del grupo. Dichos conocimientos serán lógicamente iguales o mejores, en tanto serán enriquecidos por las consideraciones de los otros, o iguales, si los planteamientos que formula el estudiante resisten la crítica del colectivo y permanecen (Maldonado, 2007).

Bajo la tesis de los planteamientos expresados, se formuló una estrategia educativa utilizando mapas conceptuales, para promover la construcción por colaboración del conocimiento en un grupo de estudiantes universitarios. De esta forma, se analizan los contenidos curriculares, a manera de seminario, y en una proyección electrónica de un mapa conceptual previamente elaborado y con la intervención activa de todos los estudiantes, se va reconstruyendo el contenido, en el cual se expande y cristaliza la malla semántica que recoge las relaciones entre los conceptos analizados y propuestos por los alumnos, si es que resisten la crítica colectiva y logran el consenso.

Así, el uso de mapas conceptuales, no se limita a la operatividad cognitiva del individuo como una resultante, sino también permite la elaboración de conocimiento a partir del trabajo colaborativo realizado con la participación de todo el grupo, aprovechando las ventajas de la mediación electrónica que ofrece la herramienta de mapas conceptuales (CmapTools), como un instrumento apropiado para la construcción colectiva del conocimiento.

Ciertamente el desarrollo de trabajos sobre construcción de conocimiento por colaboración utilizando mapas conceptuales se ha abordado desde hace ya muchos años (Cañas et al. 1997), en este trabajo, se promueve un proceso en el que la construcción de conocimiento se enriquece con el otro, pero los mapas son individuales y el trabajo por colaboración se desarrolla en línea, lo que resulta en un método de trabajo muy diferente al de este estudio.

2 Marco Teórico-Conceptual

2.1 Estructuras de Conocimiento

Sin duda uno de los autores teóricos de la cognición de mayor relevancia es Jean Piaget. Su obra ha sido citada en la literatura especializada más de cien mil veces. Dentro de los planteamientos centrales de la teoría, está la estructura de cognición o cognitiva, la cual se forma, de acuerdo con Piaget (1970), a partir de esquemas básicos formados por las primeras experiencias de vida, y se va desarrollando por medio del equilibrio entre la asimilación y acomodación de nuevos esquemas conceptuales.

El mismo Piaget refiere que los teóricos de la Gestalt (Köhler, 1967) planteaban como procesos básicos de la cognición, la conformación de patrones en el campo visual, y ya concebían a estos patrones como generadores de una estructuración (un conjunto de relaciones integradas). En el concepto de la configuración que realiza el sujeto, ya está planteada la idea básica del constructivismo, es el individuo el que tiene que construir la Gestalt (insight) que le da la apropiación del conocimiento.

En la tradición de la psicología desarrollada por Vygotsky, de igual manera se refiere al conocimiento como la integración de campos semánticos estructurales (Luria, 1981). La noción de campo agrega una conceptualización muy relevante, en tanto refiere a los distanciamientos entre las relaciones semánticas, se puede decir que un mapa conceptual, implica una estructura topológica donde las relaciones tienen una distribución en el espacio, como en el campo gravitacional, donde las fuerzas son proporcionales a la masa y sus distancias. En la concepción de campo se establece una jerarquía entre las relaciones semánticas que estructuran el conocimiento, a partir de vínculos de mayor o menor fuerza, en tanto hay conceptos que son más cercanos o lejanos de otros. Por ejemplo, el concepto “vaca” es semánticamente muy cercano a “establo” o “leche” y distante de “gasolina” o “galaxia”, aunque finalmente todos los conceptos podrían vincularse semánticamente.

2.2 Mapas Conceptuales

En la teoría subyacente a los mapas conceptuales, se les concibe como una herramienta que permite representar una estructura de conocimientos de manera concatenada, a partir de frases de enlace y de manera jerarquizada, como en la teoría de campo, ofreciendo una topología estructural. De esta manera, los mapas conceptuales constituyen instrumentos poderosos para facilitar el aprendizaje significativo (Novak & Cañas, 2008).

Una transformación en los enfoques educativos contemporáneos es el constructivismo, que plantea abandonar las prácticas en las que el estudiante juega un papel receptivo, como receptáculo del conocimiento. El conocimiento se desarrolla a partir de la operatividad cognitiva del aprendiz, quien requiere comprender el significado y la significación de lo que aprende para poder reflexionar. La comprensión es la diferencia que se da entre el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico (*rote learning*), el cual es resultado de la simple repetición mecánica. El posicionar un concepto dentro de un mapa conceptual, exige la comprensión de cómo se vincula con otros conceptos.

El principio conceptual del constructivismo es que el estudiante requiere desarrollar su propia actividad epistémica, por medio de la cual construya el significado de lo que aprende o la resignificación de lo previamente aprendido. Para el diseño educativo, es necesario reconocer las acciones de influencia más relevantes, que promuevan la actividad constructiva de los estudiantes (Coll, Onrubia & Majós, 2008). Una acción de influencia educativa puede ser, ofrecer andamiajes a partir de la elaboración y reelaboración de mapas conceptuales, de manera que se promueva la actividad epistémica de los estudiantes.

2.3 Cognición Distribuida

El enfoque tradicional de la psicología se centró en el estudio de los procesos que se generan en los individuos y que los particularizan en su forma de ser, que les otorga una “personalidad”. Los fenómenos de estudio clásicos fueron la percepción, el aprendizaje, la memoria, la inteligencia, la personalidad, por mencionar algunos de los más recurrentes.

Con la tesis de Vygotsky, que resalta cómo el medio social desarrolla la construcción de los procesos internos del individuo, ahora se reconoce que la “inteligencia” no es un atributo propio o restringido al individuo, sino es la resultante de sus interacciones con el entorno físico y social. Un individuo que conversa con personas que tienen amplios conocimientos, que son reflexivas, críticas y propositivas, que saben argumentar con consistencia y solvencia ofreciendo elementos de sustento de aquello que afirman, harán que su interlocutor desarrolle mejores argumentos, a que si fuera por caso, conversar con personas que hablan sólo trivialidades sin mayor sustento; de aquí que se pueda decir que la inteligencia está distribuida entre los interlocutores.

También es posible apreciar que el conocimiento está igualmente distribuido, lo que no saben unos lo pueden saber otros. Pero el conocimiento y la inteligencia también están distribuidas en los objetos, al coger una taza que contiene un líquido muy caliente, se le toma por el asa para evitar quemarse, o sea que se decodifica la función de una de las propiedades de la taza, lo que constituye un conocimiento que está en el objeto mismo. Igualmente ocurre en los procesos de la memoria, lo que no recuerdan unos, lo pueden recordar otros; igualmente los objetos nos

recuerdan cosas o eventos, si se observa un paraguas en el perchero antes de salir de casa, nos promueve a pensar en la lluvia y nos puede recordar que el día anterior llovió y que será mejor llevarse el paraguas.

De aquí que, para saber crear entornos de aprendizaje eficaces, se debe promover que los alumnos aprendan los unos de los otros (enseñanza distribuida), aprovechando el conocimiento y la inteligencia compartida (cognición distribuida) (Cole y Engeström, 1993).

2.4 *Co-enseñanza (Competencias de Trabajo por Colaboración)*

A partir del principio de cognición distribuida, los modelos educativos contemporáneos tienden a formular procesos basados en la colaboración, reconociendo que unos estudiantes pueden ayudar a otros a aprender, lo que se conoce como co-enseñanza.

Aprender interaccionando con otras personas propicia la argumentación y contra-argumentación, es decir, el pensamiento dialéctico, donde se plantea una tesis y otro integrante puede formular una antítesis, para que con la participación del conglomerado se llegue a un consenso a partir de una síntesis. Esto establece una estrategia que promueve la operatividad cognitiva, la reflexión crítica y propositiva, por lo mismo se constituye en un recurso de gran importancia para la educación.

Las amplias facilidades que posibilitan las tecnologías para el trabajo por colaboración, han dado lugar a un sólido movimiento conocido como aprendizaje colaborativo soportado por cómputo (CSCL por sus siglas en inglés - *Computer Supported Collaborative Learning*). Apenas en el año de 2006 tuvo lugar su origen el *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* (ijCSCL - <http://ijcscl.org/>), publicada por Springer, indexada en ISI (Institute for Scientific Information), el cual en tan sólo una década se ha colocado en el 10% superior de las revistas educativas de mayor impacto. Dentro de las tecnologías digitales para promover el trabajo por colaboración, sin duda están los mapas conceptuales, tanto porque se pueden trabajar en línea, como presencialmente bajo su proyección en el salón de clases, promoviendo la participación de todos, a partir del enriquecimiento y reconstrucción colectiva del mapa proyectado, lo que permite cristalizar las proposiciones de los alumnos dentro del grupo.

Gunawardena et al. (1997) advierten que se ha encontrado como factor común en el trabajo por colaboración mediado por tecnologías, el desarrollo de prácticas que resultan arbitrarias o no sistematizadas, y poco o nada formativas, que derivan en niveles muy primarios de construcción de conocimientos que son superficiales, que no trascienden el nivel de información simple, lo que es común cuando los estudiantes hacen uso del cortar y pegar información (*copy and paste*). De aquí surge el cuestionamiento de la calidad de los aprendizajes que se generan con la mediación de mapas conceptuales.

3 **Método**

3.1 *Pregunta de Investigación*

¿Existen diferencias significativas en relación con la calidad de los mapas conceptuales entre aquellos construidos bajo una dinámica centrada en la complementación, de aquellos elaborados a partir de un punto de enfoque?

3.2 *Hipótesis de Trabajo*

Una dinámica centrada en el análisis de punto de enfoque promueve una mejor reconstrucción de un mapa conceptual, a cuando la estrategia es por complementación.

3.3 *Propósito*

Comparar la calidad de los mapas conceptuales construidos a partir de dinámicas de análisis de punto de enfoque, con aquellos elaborados por medio de dinámicas centradas en la complementación de contenidos.

3.4 Procedimiento de la Experiencia de Campo

Se corrió una experiencia de campo durante dos semestres escolares, con dos grupos de alumnos (A y B) de la Universidad Nacional Autónoma de México, adscritos a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, quienes cursaban la asignatura de Desarrollo y Educación Teórica de la Carrera de Psicología. El grupo A estaba formado por 43 alumnos, mientras que el B por 40 alumnos.

En la asignatura de Desarrollo y Educación Teórica se llevan a cabo seminarios a partir de un diseño educativo, el cual está ideado para utilizar mapas conceptuales como estrategia de construcción colectiva de conocimiento. Se compone el curso por 19 seminarios presenciales, en los cuales se revisa a detalle el contenido curricular señalado en el Plan de Estudios. Para dar lugar a los seminarios, cada uno de los estudiantes debe realizar la lectura señalada con antelación y elaborar un mapa conceptual, lo que permite asegurar que el alumno leyó el contenido, el cual reflexionó y jerarquizó, de manera que elaboró un mapa conceptual que fungía como insumo para ser revisado en los seminarios.

Cada estudiante envía electrónicamente su trabajo (mapa conceptual) a una plataforma educativa (Moodle). El plazo límite para subirlo es hasta las 11:55 pm. de la noche previa al día del seminario. Los docentes descargan todos los mapas conceptuales de aquellos estudiantes que hicieron entrega, se forma una lista y con aquellos que están presentes (llegan puntualmente), se sortea para elegir el mapa que será analizado y reconstruido por todo el grupo en el seminario, de manera tal que se cristalice un nuevo planteamiento de conocimiento. Para ello, se proyecta con CmapTools en la pantalla frontal del salón el mapa conceptual del alumno sorteado, quien lo presenta explicando su estructuración y posteriormente coordina la participación del grupo, invitando a los presentes a hacer planteamientos que permitan enriquecer o corregir el mapa.

También, los mapas conceptuales que se revisan y se van adecuando con la participación de todos, se graban y se ponen a disposición de todo el grupo, de manera tal que se construye un repositorio abierto en el que se tienen los planteamientos de conocimiento colectivo sobre los contenidos curriculares, dando así oportunidad a que cualquier estudiante en cualquier momento, pueda acceder a los recursos elaborados para enriquecer su conocimiento.

Al finalizar cada curso, se exploran las valoraciones intersubjetivas de los alumnos con respecto a la elaboración de los mapas conceptuales a partir de una escala tipo *Likert*, tanto por la pertinencia del uso de mapas conceptuales como instrumento educativo, como por el efecto formativo para el ejercicio profesional.

3.5 Variante Experimental

En el grupo A, durante el semestre escolar su participación se centra en complementar el mapa que es presentado. Los alumnos durante el seminario proponen los conceptos del libro que consideran importantes y no están presentes en el mapa, para complementarlo, ofreciendo los conceptos ausentes, las frases de enlace e indicando en qué sitio se deben vincular. La propuesta es puesta a la consideración de toda la audiencia y se entra en una deliberación grupal sobre la pertinencia de la proposición a agregar, las palabras de vinculación y su ubicación. A partir de la argumentación y contra-argumentación colectiva, se va construyendo un consenso de cómo debe ser modificado el mapa expuesto.

En el grupo B, durante los seminarios, la participación se concentra en hacer un análisis de enfoque. No es requerido señalar qué conceptos de la lectura están ausentes, sino ahora el propósito es señalar cuestionamientos que planteen un punto de enfoque sobre una o varias de las proposiciones expresadas en el mapa, para polemizar en torno a los planteamientos formulados, y con base en la argumentación y contra-argumentación colectiva, construir consensos de cómo hacer la mejor expresión del conocimiento, y realizar los ajustes pertinentes en el mapa expuesto.

4 Resultados

4.1 Datos

En el grupo A, compuesto por 43 alumnos, el número potencial de mapas conceptuales fue de 817, pero no todos los alumnos hacían la tarea, de manera que se recibieron a lo largo del semestre 688 mapas en total. En este grupo se registraron 577 ocasiones en las que se envió el mapa al aula virtual y se presentó al sorteo (llegó puntualmente). En 53 veces se envió el mapa, pero se llegó tarde (no entra a sorteo). En 58 ocasiones se envió el mapa, pero no se presentó al seminario.

En el grupo B, integrado por 40 alumnos, el número de mapas conceptuales posibles fue de 760, aunque como en el otro grupo no todos entregaron su mapa, se recibieron 604 mapas en total. En este grupo en 487 ocasiones el alumno entregó mapa y llegó al sorteo. En 59 veces se entregó mapa, pero no se participó en el sorteo. En 58 ocasiones se elaboró mapa, pero no se asistió al seminario.

Como se puede apreciar en los datos numéricos, ambos grupos presentaron más o menos el mismo comportamiento, en cuanto a la elaboración de mapas y participación en el concurso de selección, para hacer la exposición del mapa realizado y reconstruirlo con la participación de todos los alumnos del seminario.

4.2 Muestra

Dado que el número de mapas elaborados por los grupos es muy amplio ($19+19=38$) para ser evaluados cada uno, se propuso obtener una muestra de los últimos 5. También resulta muy importante que, al valorar el desarrollo de los mapas conceptuales, se tuvo que minimizar la varianza en la medida de lo posible, bajo este principio se valoraron mapas conceptuales que fueran del mismo planteamiento temático y que correspondieran a la misma lectura. Incluso aun siendo de la misma temática y lectura, se apreció la diferenciación que le otorgó el alumno que elaboró el mapa conceptual, porque hubo diferencias marcadas en la calidad de los mapas entregados por los distintos alumnos.

4.3 Análisis

4.3.1 Análisis de la Calidad de los Mapas Conceptuales

Por el número de mapas entregados en el grupo A y en el grupo B, participación en sorteos, número de asistencias, de retardos y de contribuciones conceptuales al mapa expuesto, se puede apreciar que los indicadores están en proporciones similares, por lo cual las ejecuciones de los grupos son comparables.

Para la evaluación de los mapas conceptuales se desarrolló una rúbrica a partir de los planteamientos expuestos en dos propuestas (Miller & Cañas, 2008; Domínguez-Marrufo, Sánchez-Valenzuela y Aguilar-Tamayo, 2010). Sin embargo, el proceso analítico tuvo un giro sustantivo, pues se descartó el uso de la rúbrica construida, para optar por un análisis de corte cualitativo. Las razones de la transformación por las que atravesó el proceso analítico se explicarán en la discusión.

4.3.2 Análisis de la Valoración Intersubjetiva del Uso de Mapas Conceptuales

Al comparar las opiniones de los alumnos del grupo A con el B, sobre la pertinencia de utilizar mapas conceptuales como instrumento educativo, se obtuvo una media de 2.19 en el grupo A y de 2.51 en el grupo B, en una escala del 0 al 3. Esta diferencia en la prueba t de *Student* resulta significativa ($t=-2.215$, $p < 0.05$), ya que el nivel de significación está restringido por el tamaño de la muestra (sobre 40 casos por grupo). Si se amplifican las proporciones numéricas de la muestra duplicando el número de casos, a través de un procedimiento de estadística experimental, la diferencia resulta ser significativa con una probabilidad menor a 0.01.

Lo mismo ocurre si se compara el grupo A con el B sobre el valor formativo del uso de mapas conceptuales, donde las medias fueron de 1.91 y 2.54 respectivamente, donde igualmente en la prueba t resultan las diferencias estadísticamente significativas ($t=-2.603$, $p < 0.05$), aunque duplicando la n por estadística experimental, resulta ser significativa con una probabilidad de 0.000. De aquí que se puede concluir que hay indicios que apuntan a que el uso de los mapas conceptuales a partir de puntos de enfoque (Grupo B), resultaron mejor apreciados por los

estudiantes tanto por su función educativa como formativa, encontrando elementos favorables a la hipótesis de trabajo del estudio.

5 Discusión

Uno de los aspectos más relevantes de esta investigación, fue el reconocer la importancia de definir una postura metodológica que permitiera comprender los fenómenos complejos, implicados en la restructuración del conocimiento en una dinámica colectiva. Inicialmente, en el diseño metodológico se había optado por hacer un acercamiento al fenómeno de estudio (mapas conceptuales) desde una concepción teórica preestablecida, con base en indicadores estadísticos y uso de una rúbrica. Pero en el proceso analítico se reconoció la limitante de trabajar con un número acotado de categorías que no permitían dar cuenta de la complejidad que implica la reconstrucción de los mapas. Ante ello, se optó por una postura cualitativa en la que, en lugar de construir marcos explicativos *a priori*, las categorías analíticas se definieran, redefinieran y delimitaran a partir de la observación directa del fenómeno; lo que Hernández, Fernández y Baptista (2010) postulan como *Teoría Fundamentada*.

La evaluación se basó en la valoración de la calidad conceptual de los planteamientos, abandonando métricas como número de conceptos, número de enlaces cruzados, jerarquización de los conceptos, estimando que es mucho más sustantivo atender los niveles de significación y resignificación del proceso de construcción de conocimiento. Por ejemplo, en el curso orientado a puntos de enfoque, una alumna planteó la resignificación del concepto *psique* en los griegos, el cual pasó de tener una connotación etérea intangible (alma), a una resignificación corpórea (mente), lo que significó una transformación cualitativa en torno la visión de los fenómenos psicológicos. Lo relevante no es agregar conceptos, sino la interpretación y reinterpretación de los mismos.

Como se había mencionado anteriormente, durante la etapa de evaluación por rúbrica, resultó muy interesante observar que había dos aspectos a valorar: uno el proceso colectivo de transformación del mapa conceptual, y el otro, el mapa valorado como producto final. Aunque en la reflexión, se hace patente que los argumentos esgrimidos para la transformación del mapa quedan explicitados en las categorías que prevalecen. Se observó que lo que se estaba evaluando era básicamente el producto desarrollado por el alumno que había elaborado el mapa conceptual y no el proceso colectivo, por lo que se cambió de estrategia para valorar más el proceso y no el producto.

Otra observación fue que, al comenzar a hacer las evaluaciones por medio de rúbrica, se apreció la gran complejidad que dicha valoración representaba. Por ejemplo, en uno de los mapas a evaluar, se apreciaba que el problema no era tan sólo conceptual, sino también de diseño, en tanto el tamaño de letra, el grosor de las líneas y el lenguaje cromático, arman estructuras y jerarquías distintas.

Además, otro punto a considerar fue la varianza en la calidad del mapa conceptual, porque éste se selecciona de manera fortuita y por lo mismo se empieza a elaborar el conocimiento colectivo con un planteamiento que tiene diferentes calidades. Por ejemplo, hay alumnos de bajo desempeño que formulan mapas simples y de poca calidad, que empobrecen el trabajo por colaboración, en tanto la acción del grupo se torna en remediar. Por el contrario, hay alumnos de alto desempeño que elaboran propuestas bien estructuradas y complejas, las cuales sin duda favorecen el proceso de reconstrucción, ya que la acción del grupo se centra en enriquecer.

Dado que la calidad del mapa con el que se trabaja juega un papel importante, se exploraron las diferencias que había en el mapa elaborado por el mejor alumno (el de mejor promedio y mejor desempeño en el curso), con el peor alumno (el más bajo promedio y desempeño). Se observaron claramente las grandes diferencias que había entre uno y otro mapa, por el número de elementos, las relaciones estructurales y las frases de enlace.

Otra variante importante a considerar, fue que también existe varianza entre los grupos. A pesar de los intentos por parte de los investigadores por asegurar la comparabilidad a través del desempeño grupal, fue posible notar que hay grupos que tienen estilos de desempeño más participativos, con alumnos que tienen intervenciones más sólidas e integradas, en comparación con otros. Hay grupos que son más heterogéneos en su composición, por ejemplo, en algunos las diferencias de los promedios entre los alumnos que tienen alto desempeño comparados con los de bajo desempeño, llegan a ser amplias, mientras que en otros grupos son pequeñas y por lo mismo son más homogéneos en su composición.

En la calidad conceptual, es muy interesante apreciar que las diferencias no son notorias en el grupo A, porque los mapas conceptuales elaborados por éste fueron reconstruidos con base en la complementación. Prácticamente se utilizan las mismas categorías que están expresadas en el texto, por lo que no hay grandes diferencias, aunque el número de categorías es mucho mayor, y por lo mismo hay mayor estratificación de los niveles taxonómicos. En contraste, en el grupo B, donde los mapas son reelaborados por puntos de enfoque, aunque el número de categorías conceptuales y jerarquías es menor, se aprecia que los elementos conceptuales están mucho más enriquecidos. En el proceso de reconstrucción por puntos de enfoque, las categorías conceptuales son propuestas con mayor independencia del texto, planteadas para desarrollar nuevas ideas y sustentadas a partir de argumentación, de aquí el cambio cualitativo.

Por estas razones, se cambió la estrategia de análisis, considerando que lo sustantivo no estaba en el número ni la amplitud de la estructura, sino en la calidad y organización de las categorías conceptuales propuestas, así como la argumentación desarrollada para la reconstrucción del mapa por colaboración.

6 Conclusiones

En la experiencia de esta investigación, se planteó evaluar la transformación del mapa conceptual desarrolladas por el trabajo por colaboración, para ello, se desarrollaron rúbricas observando que las preconcepciones elaboradas en otras experiencias, no permitían generar el análisis conceptual deseado, por lo que inspirados en un modelo de investigación progresiva, es decir, que progresa en sus categorías, concepciones y conocimientos, se desarrollaron los ajustes que permitieran analizar lo que en la experiencia de campo ya se había podido apreciar, y buscar los elementos de evidencia empírica que permitieran evaluar o refutar las concepciones desarrolladas.

Se puede concluir que, efectivamente, en los mapas conceptuales analizados, se logran ver reflejadas las diferencias en el procedimiento didáctico utilizado en el salón de clases, observando que cuando la estrategia es complementar los mapas, a partir de las categorías conceptuales del texto que los alumnos consideran no están expresadas en ellos y deberían estarlo, llevan a una proliferación de categorías puntuales que reflejan un proceso de muy baja calidad educativa, porque no hay reflexión, sino una simple reproducción mecánica del contenido, que son prácticas equiparables a lo que sucede en cómputo conocido como: “copiar y pegar” (*copy and paste*), caracterizadas por ser de muy bajo valor cognitivo. Es decir, se aprecia que la elaboración de un mapa conceptual, no necesariamente invoca a la reflexión creativa y propositiva.

En cambio, cuando se transforma el procedimiento didáctico invitando al análisis del contenido en los seminarios, donde los alumnos deben proponer puntos de enfoque de lo expresado en el mapa conceptual, se promueve el análisis colectivo a partir de las sugerencias conceptuales, las cuales ya no se desprenden forzosamente del libro, y permiten promover una irradiación conceptual por parte de todo el grupo, haciendo reflexiones articuladas con base en la argumentación, de manera tal que la mediación del mapa conceptual se ve modificada en una dinámica colectiva, en la que todo el grupo contribuye a la transformación de los elementos conceptuales. Esto sin duda representa el enriquecimiento, bajo la mediación de mapas conceptuales, del proceso de construcción por colaboración, del conocimiento colectivo concebido como proceso y producto.

Reconocimientos

Este trabajo es gracias al apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México, por medio de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, a partir del Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza y del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico.

Referencias

- Arguedas, I. (2010). Involucramiento de las Estudiantes y los Estudiantes en el Proceso Educativo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8 (1), 63-78.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Cañas, A. J., Ford, K. M., Hayes, P. J., Reichherzer, T., Suri, N., Coffey, J., ... & Hill, G. (1997). Colaboración en la Construcción de Conocimiento Mediante Mapas Conceptuales. *Institute for Human and Machine Cognition-University of West Florida*.
- Cole, M., & Engeström, Y. (1993). A Cultural-Historical Approach to Distributed Cognition. *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations*, 1-46.
- Coll, C., Onrubia, J., & Majós, T. M. (2008). Ayudar a Aprender en Contextos Educativos: el Ejercicio de la Influencia Educativa y el Análisis de la Enseñanza. *Revista de Educación*, (346), 33-70.
- Delors, J. (1996). *Learning, the Treasure Within*, Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-First Century: [summary]. Paris: UNESCO.
- Domínguez-Marrufo, L. S., Sánchez-Valenzuela, M. M., y Aguilar-Tamayo, M. F. (2010). Rúbrica con Sistema de Puntaje para Evaluar Mapas Conceptuales de Lectura de Comprensión. In J. Sánchez, A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Making Learning Meaningful. Proceedings of the Fourth International Conference on Concept Mapping (Vol. 1)*. Viña del Mar, Chile: Universidad de Chile.
- Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T. (1997). Analysis of Global Online Debate and the Development of an Interaction Analysis Model for Examining Social Construction of Knowledge in Computer Conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17 (4), 397-431.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Köhler, W. (1967). Gestalt Psychology. *Psychological Research*, 31(1), XVIII-XXX.
- Luria, A. R. (1981). *Language and Cognition*. New York: Wiley & Sons.
- Maldonado, M. (2007). El Trabajo Colaborativo en el Aula Universitaria. *Laurus*, 13 (23), 263-278.
- Miller, N. L., & Cañas, A. J. (2008). A Semantic Scoring Rubric for Concept Maps: Design and Reliability. In A. J. Cañas, P. Reiska, M. Åhlberg & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Connecting Educators. Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia: Tallinn University.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them (IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008)*. Retrieved from Institute for Human and Machine Cognition (IHMC): <https://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>
- Piaget, J. (1970). Piaget's Theory, en: Mused, P. H. (editor), *Cari Michael's Manual of Child Psychology*, vol. I, New York: Wiley & Sons.
- Savery, J. R., & Thomas, M. D. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational technology*, 35 (5), 31-38.
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El Constructivismo Hoy: Enfoques Constructivistas en Educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13 (1). Consultado el 13 de junio de 2014 en: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>