

CO-REGULACIÓN Y FUNCIÓN COMUNICATIVA DE LOS INTERCAMBIOS EN EL APRENDIZAJE COLABORATIVO CON MAPAS CONCEPTUALES

Santiago Roger Acuña, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Gabriela López Aymes, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
María A. Gabino Campos, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Email: santiagoacul@gmail.com

Abstract. En este trabajo se analizan los efectos de una ayuda (listado de conceptos clave), tanto en la calidad de los mapas conceptuales elaborados colaborativamente en una tarea de comprensión lectora de un texto expositivo como en los procesos de co-regulación y los intercambios comunicativos que despliegan estudiantes universitarios esta tarea. Además, de describir estos procesos e intercambios comunicativos para la co-regulación, se examina su influencia en el rendimiento alcanzado en la tarea colaborativa. Participaron en el estudio 18 estudiantes universitarios agrupados en 6 triadas. Cada triada fue asignada a una de las dos condiciones: elaboración colaborativa de un mapa conceptual con apoyo (listado de conceptos clave) y sin apoyo. Se controló que no existieran diferencias significativas previas entre los grupos respecto a comprensión lectora, estrategias de regulación de la comprensión lectora y conocimientos previos en el dominio específico y en la elaboración de mapas conceptuales. Se examinó la calidad de los mapas conceptuales grupales, utilizando con adaptaciones el procedimiento propuesto por Novak y Gowin (1984) y se valoró a través de un autoinforme el nivel de colaboración percibido por cada integrante de los equipos. Asimismo, se analizaron de manera cualitativa los procesos de co-regulación y las funciones comunicativas de los intercambios que pusieron en juego los estudiantes durante el trabajo colaborativo. El análisis cuantitativo de los resultados muestra la existencia de efectos significativos de la ayuda respecto a la calidad de los mapas colaborativos. No obstante, los estudiantes de la condición sin apoyo valoraron de manera significativamente superior los niveles de colaboración y participación alcanzados en sus equipos. En el análisis cualitativo, se observó en ambas condiciones el predominio de enunciados y episodios de tipo cognitivo relacionados con los contenidos de la tarea, resultando muy baja la existencia de episodios regulativos relacionados con la colaboración en la tarea. En las consideraciones finales se señala la conveniencia de incluir apoyos específicos dirigidos a promover la co-regulación del aprendizaje colaborativo con mapas conceptuales.

1 Introducción

Los mapas conceptuales ofrecen, en principio, un abanico de posibilidades para promover el aprendizaje colaborativo -tanto en entornos presenciales cara a cara como en ambientes en línea basados en el empleo de sistemas digitales- ya que generarían mayores oportunidades para que los estudiantes puedan explicitar y transferir sus propios conocimientos e interactuar con otros integrantes del equipo, discutiendo e intercambiando ideas (Gao et al., 2007; van Boxtel et al., 2000). Por ejemplo, los mapas conceptuales colaborativos favorecerían en los estudiantes no sólo la activación de sus conocimientos previos y la construcción de conocimientos de manera conjunta, a partir del intercambio de ideas y la negociación de significados (Cañas y Novak, 2005; Stayonova y Kommers, 2002; van Boxtel et al., 2000), sino que también promoverían el desarrollo de procesos más complejos de tipo metacognitivo relacionados con la regulación del propio aprendizaje (Chularut y DeBacker, 2003). Además, incentivaría a los estudiantes a desplegar habilidades de comunicación, estimulando su curiosidad y sus recursos motivacionales (Tifi y Lombardi, 2010).

La construcción colaborativa de un mapa conceptual requiere que dos o más aprendices desplieguen y coordinen de manera sostenida sus esfuerzos para aprender y construir conocimientos. Sin embargo, esta tarea puede no resultar sencilla. Los aprendices, en particular los novatos en la elaboración de mapas conceptuales, pueden experimentar sobrecarga cognitiva (Reader y Hammond, 1994; Chang et al., 2002); y, por consiguiente, se les dificultaría aprovechar las potencialidades de los mapas conceptuales. En el caso de tareas de comprensión, los aprendices no sólo necesitan poner en juego los procesos cognitivos, metacognitivos y motivacionales asociados a la comprensión lectora y a la elaboración de mapas conceptuales, sino también se ven movidos a desplegar una serie de procesos de co-regulación, es decir, procesos dirigidos a regular la tarea conjunta y la estructura de colaboración (Salonen et al., 2005; Volet et al. 2009).

Concretamente, el propósito de este trabajo es analizar los efectos de una ayuda (listado de conceptos clave) en la calidad de los mapas conceptuales elaborados colaborativamente en una tarea de comprensión lectora de un texto expositivo y en los procesos de co-regulación y los intercambios comunicativos que ponen en juego estudiantes universitarios en dicha tarea. Además, de describir estos procesos e intercambios comunicativos para la co-regulación, se examina su influencia en el rendimiento alcanzado en la tarea colaborativa. En primer lugar, se presentan los antecedentes teóricos y empíricos del estudio; en segundo lugar, se describe la metodología seguida y se da cuenta de los resultados obtenidos. Por último, se señalan algunas implicaciones para el empleo instruccional de los mapas conceptuales colaborativos.

2 Mapas conceptuales colaborativos en la comprensión de textos expositivos

Weinstein y Mayer (1986) han señalado que los mapas conceptuales constituirían un tipo de herramienta muy apropiada para promover la comprensión de un texto, debido a que especialmente facilitaría en los lectores la organización de las ideas. Cuando un aprendiz elabora un mapa conceptual, durante la lectura de un texto expositivo, necesita poner en juego e integrar procesos “bottom-up”, es decir, abajo hacia arriba, junto con procesos “top-down”, de arriba hacia abajo. Por ejemplo, tal como señalan Liu et al. (2010), se requiere -una vez que se ha captado el significado de palabras y proposiciones- identificar la idea principal del texto, a partir de la cual se establecen enlaces con otras proposiciones, organizándolas de manera jerárquica para construir una idea global del texto. A la par, la construcción de un mapa conceptual demanda activar los esquemas previos de conocimiento y establecer nuevos enlaces inferenciales que van más allá de lo que el texto dice. De esta manera, en la tarea de mapping el aprendiz va revisando las relaciones entre los conceptos, a la vez que recuerda y organiza la información que presenta el texto, integrándola con sus conocimientos previos. En tal sentido, siguiendo a Hilbert y Renkl (2008), los mapas conceptuales, como estrategia para la comprensión y el aprendizaje a partir de textos, permitirían cubrir cuatro funciones clave: a) una función de elaboración: que posibilitaría relacionar los conocimientos previos con la nueva información del texto para determinar las ideas principales y sus relaciones con otras ideas; b) una función de reducción: que permitiría identificar y retener las ideas centrales que configuran el esquema global del texto; c) una función de coherencia: al respecto, el mapa conceptual favorecería la construcción de una estructura coherente del texto, a la vez que sería útil para identificar las rupturas en la coherencia textual; y, por último, estrechamente relacionado con lo anterior, d) una función metacognitiva: ya que favorecería la detección y reparación de los sesgos y lagunas que pudieran aparecer en el propio proceso de comprensión.

Como es bien sabido, el aprendizaje colaborativo implica una estructura de intercambios en la que el aprendiz se ve inducido a asumir un alto nivel de responsabilidad (Dillenbourg, 1999). Ahora bien, la construcción colaborativa de un mapa conceptual, requiere que los estudiantes interactúen entre sí para construir significados compartidos a partir de un texto. Los mapas conceptuales podrían facilitar la verbalización, la comunicación y la negociación de las ideas que los estudiantes vayan construyendo en su propio proceso de comprensión. Por ejemplo, las conversaciones durante la construcción colaborativa de los mapas conceptuales, podrían representar momentos significativos para el aprendizaje, promoviendo la comprensión a través de discusiones en las que se ponen de manifiesto diferentes ideas y puntos de vista.

En tal sentido, Van Boxtel et al. (2002) han señalado que el uso de los mapas conceptuales colaborativos induciría a los estudiantes a implicarse en dos clases de acciones, que son centrales para la comprensión: a) acciones elaborativas y, b) acciones de negociación de significados. En primer lugar, los mapas conceptuales colaborativos ofrecen variadas posibilidades para generar interacciones que promuevan la elaboración del conocimiento. Por ejemplo, incrementaría la cantidad de información que se comparte, presentándola visualmente, de manera concreta y sintética. La construcción colaborativa del mapa conceptual fuerza a que los estudiantes identifiquen los conceptos presentados en el texto, intercambien los significados que atribuyen a estos conceptos y expliciten las relaciones existentes entre dichas ideas. Posibilitan, además que los estudiantes verbalicen y discutan lo que van comprendiendo, teniendo mayores oportunidades para poner a prueba los significados construidos y para identificar los posibles sesgos que pudieran aparecer en este proceso de comprensión.

En segundo lugar, siguiendo a van Boxtel et al. (2002), los mapas conceptuales colaborativos suscitarían condiciones adecuadas para que aparezcan acciones de negociación del conocimiento. Al llevar a cabo esta tarea, los estudiantes en sus interacciones generan preguntas y respuestas, resuelven desacuerdos y co-construyen significados. Además, es posible que aparezcan discusiones y conflictos que demanden a los estudiantes respuestas explícitas y justificaciones de sus propios puntos de vista (van Boxtel, et al., 2000). Junto a ello, se requiere que los estudiantes ejecuten acciones coordinadas, para las cuales deben crear significados compartidos de la tarea y seleccionar los procedimientos y estrategias que consideren más adecuadas para colaborar. En las acciones de negociación los estudiantes, no sólo se ven forzados a reflexionar y elaborar su propio conocimiento, sino también necesitan considerar, integrar y elaborar el conocimiento de sus compañeros de equipo.

2.1 *La investigación sobre mapas conceptuales colaborativos*

La investigación sobre los mapas conceptuales colaborativos ha encontrado resultados que confirman las posibilidades y ventajas de los mapas conceptuales, no sólo respecto a otra clase de tareas de aprendizaje colaborativo (elaborar resúmenes, escribir ensayos, confeccionar un póster) sino también a la construcción

individual de mapas conceptuales. Sin embargo, también existen algunos estudios que han encontrado resultados discrepantes en relación a los efectos positivos de los mapas colaborativos en el aprendizaje (para una revisión, Basque y Lavoie, 2006; Gao, et al., 2007; Nesbitt y Adesope, 2006). Por consiguiente, podría pensarse que la utilización colaborativa de mapas conceptuales por sí sola no garantiza que se promuevan niveles altos de aprendizaje. Tal como señala Nesbitt y Adesope (2006), las potenciales ventajas de los mapas conceptuales colaborativos están estrechamente relacionadas, tanto con el tipo y la calidad de interacciones y la estructura colaborativa en que se enmarca la utilización de los mapas conceptuales colaborativos, como también con las características de la tarea y el sistema de apoyos que se proporcione.

En efecto, por una parte, variados estudios han encontrado que el rendimiento que alcanzan los grupos en tareas colaborativas con mapas conceptuales está estrechamente relacionado con los niveles y las características de los intercambios en estos grupos. Así, por ejemplo, Carter (1998) describió que los estudiantes no prestan atención a los comentarios de sus colegas y no capitalizan las diferentes oportunidades que la tarea proporciona para la construcción de significados. Los estudiantes recurrían por lo general a la memorización y no generaban discusiones sobre las ideas, teniendo dificultades para establecer las relaciones jerárquicas que el mapa conceptual demanda. Junto a ello, Chiu et al. (2000) encontraron que en entornos colaborativos en línea, a mayor cantidad de interacción -sobre todo de interacciones complejas, tales como proporcionar explicaciones e intercambiar ideas sobre un producto- los estudiantes alcanzaron un rendimiento más alto en tareas colaborativas con mapas conceptuales sobre temas de informática. Además, van Boxtel et al. (1997; 2000) encontraron resultados que correlacionan la frecuencia de episodios elaborativos -en los que los estudiantes se implican en discusiones donde tienen que expresar sus puntos de vista sobre conceptos de electricidad- con un mayor nivel de aprendizaje de estos conceptos.

Por otra parte, respecto a las características del contexto colaborativo y de los apoyos que se proporcionan en tareas colaborativas con mapas conceptuales, la investigación empírica es aún incipiente. Algunos estudios han indagado acerca de la configuración de los grupos de trabajo. Por ejemplo, Kinchin et al. (2005) obtuvieron resultados que muestran que los grupos colaborativos heterogéneos posibilitan que los estudiantes proporcionen diferentes puntos de vista, lo que beneficia un trabajo más efectivo en la construcción colaborativa de mapas conceptuales. Asimismo, Haugwitz et al. (2010) encontraron que estudiantes con habilidades cognitivas superiores al promedio alcanzan un mayor rendimiento en una tarea colaborativa de elaboración de resúmenes, utilizando mapas conceptuales, si trabajan en grupos heterogéneos donde interactúan con estudiantes con bajo nivel de habilidades cognitivas. En relación a los apoyos, algunos estudios empíricos han comprobado que incluir andamiajes para acompañar la tarea de elaboración de mapas conceptuales (por ejemplo, proporcionar a los aprendices conceptos clave y algunos enlaces relevantes, como en el estudio de Chang et al., 2001) contribuyen a materializar las ventajas de los mapas conceptuales, pero estas ayudas sólo han sido puestas a prueba en la construcción individual de mapas conceptuales.

No obstante, la calidad de la interacción y los efectos de los andamiajes en el trabajo colaborativo podrían estar modulados por factores individuales, tales como el nivel de conocimientos previos de dominio específico y, muy especialmente, por los recursos metacognitivos con que cuentan los aprendices. Estos procesos metacognitivos resultan críticos no sólo para la autorregulación del aprendizaje sino también para la co-regulación del aprendizaje cuando se trabaja de manera colaborativa en pequeños grupos (Hacker et al., 2009), ya que constituyen uno de los principales mecanismos que nos permiten establecer metas, monitorear y supervisar nuestras acciones y valorar si nos ha sido posible alcanzar dichas metas.

En efecto, en el caso del aprendizaje colaborativo, además de la propia autorregulación de su proceso de aprendizaje, los estudiantes deben intervenir con la intención de regular el proceso de construcción conjunta de significados y también para gestionar las estructuras de colaboración (Beishuizen et al., 2004). A estos procesos alude la idea de co-regulación. Sin embargo, no queda del todo claro cómo en los entornos colaborativos los estudiantes ponen en juego sus procesos de autorregulación y co-regulación del aprendizaje, tal como refiere el meta-análisis realizado por Dignath et al. (2008).

Se hace necesario, por consiguiente, contar con mayor evidencia empírica acerca de los efectos que producirían los apoyos, como el de proporcionar un listado de conceptos clave, y la manera en que los procesos de co-regulación se despliegan en una tarea de construcción colaborativa de mapas conceptuales. En este estudio se identifican y caracterizan dichos procesos co-regulatorios y los intercambios comunicativos que despliegan estudiantes universitarios cuando construyen colaborativamente un mapa conceptual en una tarea de comprensión lectora de un texto expositivo. Además, se examina la influencia de dichos procesos e intercambios en la calidad de los mapas conceptuales, y se analizan los efectos de una ayuda instruccional (listado de conceptos clave) en estos procesos y en el rendimiento que alcanzaron los equipos en la mencionada tarea. Los

participantes fueron agrupados en 6 equipos de tres integrantes. Cada triada fue asignada a una de las dos condiciones: elaboración colaborativa de un mapa conceptual con apoyo (listado de conceptos clave) y sin apoyo. Se controló que no existieran diferencias significativas previas entre los grupos respecto a comprensión lectora, estrategias de regulación de la comprensión lectora y conocimientos previos en el dominio específico y en la elaboración de mapas conceptuales. Se examinó la calidad de los mapas conceptuales grupales y se valoró a través de un autoinforme el nivel de colaboración percibida por cada integrante de los equipos. Asimismo, se analizaron de manera cualitativa los procesos de co-regulación y las funciones comunicativas de los intercambios que pusieron en juego los estudiantes durante el trabajo colaborativo.

3 Metodología

3.1 Participantes

Los participantes fueron 18 estudiantes universitarios mexicanos que cursan primeros años de carreras afines a las Ciencias Sociales (14 mujeres y 4 varones). La edad media de los participantes fue de 21 años. Se agruparon en 6 triadas, cada una de la cuales fue asignada a una de las dos siguientes condiciones: a) mapas conceptuales colaborativos con apoyo (listado de conceptos clave), b) mapas conceptuales colaborativos sin apoyo. Los participantes fueron instruidos previamente en la elaboración de mapas conceptuales, en dos sesiones grupales (gran grupo) de 20 minutos cada una. La participación de los estudiantes fue voluntaria y como bonificación recibieron créditos en sus asignaturas.

3.2 Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en tres sesiones. En las dos primeras sesiones (40 minutos cada una de ellas), los estudiantes recibieron instrucciones sobre la elaboración de mapas conceptuales y se aplicaron los instrumentos para controlar variables pre-test. En la primera sesión se explicaron las notas distintivas del mapa conceptual, presentándose su técnica de elaboración; además, se discutieron algunas de sus aplicaciones y fundamentos psicopedagógicos y se comentó sobre su relevancia de utilizar esta herramienta en el ámbito universitario (Aguilar Tamayo, 2004). Además, se aplicaron las pruebas de comprensión lectora y de regulación de estrategias de lectura. En la segunda sesión se llevó a cabo una práctica de modelado para la elaboración de mapas conceptuales, sobre contenidos de la vida cotidiana, utilizando lápiz y papel. En esta sesión se administró el cuestionario de conocimientos previos de dominio específico. En la tercera sesión 60 minutos se realizó la sesión de aprendizaje colaborativo. Al inicio se presentaron los objetivos y las instrucciones para efectuar la tarea. Posteriormente, los grupos contaron con 40 minutos para elaborar mapa conceptual colaborativo y, finalmente, los participantes respondieron el cuestionario de autovaloración de la colaboración en los equipos. Los estudiantes elaboraron los mapas conceptuales con pluma digital (Smartpen Livescribe) que recogió también los intercambios verbales durante la tarea. Posteriormente, estos mapas conceptuales fueron pasados a CmapTools V. 5 [Aplicación Informática] (IHMC, 2009) y se transcribieron los intercambios verbales.

3.3 Materiales

El material de aprendizaje consistió en un texto expositivo de 9 páginas (alrededor de 3,900 palabras) sobre el tema “La dimensión cultural de Internet” de Manuel Castells (2002). Este texto utiliza un vocabulario sencillo y presenta una serie de marcadores textuales que favorecería la construcción de su esquema global. Para la condición mapas colaborativos con apoyo se proporcionó a los equipos un listado de 30 conceptos clave que aparecen en el texto. Estos conceptos se presentaron de manera desordenada en el listado.

Para valorar las habilidades de comprensión lectora de los estudiantes se emplearon dos tareas. Por un lado, se aplicó la Batería Multimedia de Comprensión (versión abreviada) de Gernsbacher y Varner (1988), adaptada por Díez y Fernández (1997) que permite valorar los niveles de comprensión lectora. En esta prueba se pide a los alumnos que lean un texto informatizado “El regalo más preciado” y que, luego de la lectura, contesten ocho ítems con formato de pregunta de elección múltiple con cinco opciones de respuesta acerca del contenido presentado en ese texto. La prueba seleccionada de la batería multimedia controla el tiempo de presentación del texto, manteniéndolo constante, y también establece un tiempo uniforme (20 segundos) para responder cada uno de los ítems de evaluación. Cada pregunta acertada es contabilizada con un punto hasta alcanzar un máximo de ocho. Además, se administró una tarea de comprensión lectora de un texto expositivo corto y sencillo (111 palabras), en la que se solicita a los estudiantes que después de haber leído el texto durante 120 segundos, señalen las tres ideas principales de los tres párrafos que consta el texto y la idea global de dicho texto. El puntaje máximo de esta tarea es seis.

Para la valoración de estrategias de regulación de la lectura, se empleó la *Escala de Evaluación de la Autorregulación del Aprendizaje a partir de Textos* —ARATEX— (Solano et al., 2005). Consta de 23 ítems y la valoración se lleva a cabo a través una escala Likert, con cinco alternativas de respuesta, en relación con la frecuencia con la que realizan o no la actividad que se describe en el ítem (1= nunca; 5= siempre). La estructura factorial de la escala es de cinco dimensiones interrelacionadas entre sí: *estrategias de regulación de la cognición* (dimensión cognitiva, con 6 ítems), *estrategias de regulación de la motivación* (dimensión motivacional, con 5 ítems), *estrategias de regulación de gestión de recursos* (dimensión de gestión de recursos o de apoyo, con 6 ítems), *estrategias de regulación de la metacognición* (dimensión evaluativa, con 4 ítems), y *estrategias de regulación del contexto* (dimensión contexto, con 2 ítems). La escala aporta información sobre la situación real en la que se encuentran los alumnos universitarios en relación con su eficacia a la hora de regular su proceso de comprensión y aprendizaje. Por ejemplo, “Cuando termino el texto, compruebo si lo he comprendido todo bien”.

El nivel de conocimientos previos de dominio específico fue examinado por medio de un cuestionario con 6 preguntas. Tres de ellas exigen recuperación de información (por ejemplo, ¿Qué es la sociedad del conocimiento?) y las tres restantes requieren de una mayor elaboración inferencial (por ejemplo, ¿Qué notas distintivas de la sociedad del conocimiento considera que no están presentes, de manera generalizada, en el contexto mexicano?). El puntaje máximo que los estudiantes pueden obtener en ambos grupos de preguntas es de 6 puntos.

La calidad de los mapas conceptuales fue valorada siguiendo el sistema de puntuación utilizado por Liu (2011), a partir de la propuesta de Novak y Gowin, (1984). Se otorgó puntajes de acuerdo a: número de conceptos relevantes (1 punto por cada concepto significativo); número de niveles jerárquicos (5 puntos por nivel de jerarquía válido); número de enlaces cruzados (10 puntos por enlace cruzado válido); número de ejemplos (1 punto por cada ejemplo correcto). Además, se introdujo una adaptación, ya que se tuvo en cuenta el número de enlaces correctamente etiquetados (2 puntos por enlace correcto) (Hillbert y Renkl, 2009; Rafferty y Fleschner, 1993).

Para calificar el nivel de colaboración percibido por los participantes, se utilizó el Cuestionario de Colaboración elaborado por Chan y Chan (2011), y desarrollado siguiendo la noción de construcción colaborativa del conocimiento que plantea Scardamalia y Bereiter (2006). Este cuestionario comprende 12 ítems, valorados de acuerdo a una escala Likert de 5 puntos. Los diferentes ítems reflejan los 12 principios del aprendizaje colaborativo propuestos por Scardamalia y Bereiter (2006), de acuerdo a la experiencia de colaboración que tuvieron los estudiantes en sus respectivos equipos. Por ejemplo: “Nuestros puntos de vista y conocimientos pudieron ampliarse gracias al trabajo con los demás”.

Los intercambios verbales de los participantes dentro de cada equipo fueron codificadas de acuerdo con un sistema de análisis, adaptado a partir de la propuesta de Manlove et al. (2005, 2006), que integra, a su vez, algunos componentes del análisis de la colaboración desarrollado por Van Boxtel et al. (2000). Cada producción de los estudiantes fue segmentada en enunciados (unidades mínimas de sentido), es decir, en cada idea completa o frase completa gramaticalmente y comprensible por sí misma, con una función comunicativa específica. A su vez, cada una de estas unidades mínimas de sentido fueron codificadas de acuerdo a sus funciones en el diálogo, en las siguientes categorías: - *cognitivos*: cuando hacen referencia a aspectos relacionados con los contenidos de la tarea de aprendizaje; - *regulativos*: en este caso aluden a la planificación, monitoreo y evaluación de la tarea de aprendizaje y a la colaboración en la tarea; - *afectivos*: en los que se señalan emociones y sentimientos vinculados con la tarea de aprendizaje y el ambiente colaborativo; - *procedimentales*: correspondientes a aspectos operacionales del manejo de la herramienta mapas conceptuales; - *irrelevantes*: cuando los estudiantes manifiestan alguna otra idea ajena a la tarea de aprendizaje, la colaboración y los mapas conceptuales.

Estos enunciados pueden ser integrados, tal como lo propone Van Boxtel et al. (2000), en unidades mayores denominadas episodios, es decir, una secuencia de expresiones que resultan significativas respecto a un contenido determinado. Los episodios pueden ser codificados de acuerdo al tipo de enunciados que los componen en cognitivos, regulatorios, afectivos o procedimentales. Manlove et al. (2005) establecen también una distinción en los episodios regulativos, ya que pueden referirse a: a) la *regulación de la tarea de aprendizaje*, cuando se trata de conversaciones que aluden a la planeación, el monitoreo de los progresos en la comprensión y a su evaluación; o bien a: b) la *regulación de la colaboración* (co-regulatorios), cuando los intercambios se refieren a la estructura colaborativa de la tarea, por ejemplo, división de tareas, organización de los intercambios y acuerdos respecto a los turnos de participación.

Para el análisis de datos se ha trabajado con un nivel de significación estadística de $p < 0.05$ y en dicho análisis se utilizó el programa informático Statistical Package for Social Science (SPSS) versión 15.0 para Windows. Para el análisis cualitativo se empleó el programa AtlasTi.

4 Resultados

Para el análisis de resultados se compararon entre sí las dos condiciones, empleando la prueba no paramétrica *U* de Mann-Whitney.

Respecto a las variables de control, no se encontraron diferencias significativas entre las dos condiciones consideradas para este estudio (grupos de mapas colaborativos con apoyo y sin apoyo del listado de conceptos clave) en ninguna de las medidas de comprensión lectora, estrategias de regulación del aprendizaje con texto ni en el nivel de conocimientos previos de dominio específico.

Los resultados obtenidos en las variables cuantitativas posttest: autovaloración de la colaboración y calidad de los mapas conceptuales se presentan en la siguiente Tabla 1.

	Colaboración		Mapa conceptual											
			N° de conceptos		N° de enlaces válidos		N° de enlaces cruzados		N° de jerarquías		N° de ejemplos		Puntajes totales (Novak y Gowin, 1984)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Grupos con apoyo n = 3	3.86	.42	30.00	9.04	13.33	5.76	.66	.50	4.6	1.3	2.33	.50	89.00	29.78
Grupos sin apoyo n = 3	4.11	.16	19.33	3.50	8.66	1.00	.00	.00	4.00	.86	.66	.50	57.33	9.96

Tabla 1: Medias de los puntajes obtenidos por los grupos en las dos condiciones (con y sin apoyo) en autovaloración de la colaboración en el equipo y calidad del mapa conceptual colaborativo

En el análisis estadístico (test no paramétrica *U* de Mann-Whitney) se encontraron diferencias significativas en las dos variables posttest: calidad de mapa conceptual colaborativo y autovaloración de la colaboración. Por un lado, la condición con apoyo del listado de conceptos clave promovió mapas conceptuales de mayor calidad que la condición sin apoyo (*U* de Mann-Whitney= 9,00; $Z = -2,81$; $p = ,005$). En tal sentido, estos mapas resultaron superiores en los siguientes aspectos: número de conceptos válidos (*U* de Mann-Whitney= 4,50; $Z = -3,26$; $p = ,001$); número de enlaces válidos (*U* de Mann-Whitney= 13,50; $Z = -2,48$; $p = ,013$); número de enlaces cruzados correctos (*U* de Mann-Whitney= 13,50; $Z = -2,91$; $p = ,004$) y número de ejemplos (*U* de Mann-Whitney=,00; $Z = -3,72$; $p = ,00$).

Sin embargo, por otro lado, los estudiantes que trabajaron colaborativamente sin el apoyo del listado de conceptos clave valoraron significativamente de manera más alta el nivel de colaboración alcanzado en sus equipos, en comparación a los estudiantes de la condición con apoyo (*U* de Mann-Whitney= 16,00; $Z = -2,18$; $p = ,029$).

Respecto al análisis cualitativo de los intercambios durante la tarea de colaboración, los principales resultados hacen referencia a: a) en ambas condiciones predominaron enunciados de tipo cognitivo (73 y 67 % del total, con y sin apoyo respectivamente); b) se registraron enunciados regulativos en un 22 % (con apoyo) y en un 26 % (sin apoyo); c) en la condición sin el apoyo del listado de conceptos clave, se observaron enunciados irrelevantes y afectivo-motivacionales (6 %). En relación a los episodios regulativos, se puede consignar que en ambas condiciones correspondieron en su gran mayoría a episodios regulativos relacionados con la tarea. No obstante, en la condición con apoyo predominaron contenidos que aludían a los momentos de monitoreo y evaluación, mientras que en la condición sin apoyo aparecieron contenidos referidos también al momento de planificación de la tarea. Asimismo, fueron escasos los episodios vinculados a la regulación de la colaboración en la tarea con mapas conceptuales. Solamente se registraron dos episodios en la condición sin ayuda y otro episodio en los grupos que trabajaron con el listado de palabras clave.

5 Consideraciones finales

Los resultados encontrados en este estudio muestran los efectos positivos de proporcionar un listado de palabras clave como apoyo para la construcción colaborativa de mapas conceptuales en una tarea de comprensión de un texto expositivo. Esta ayuda resultó significativa en relación a la calidad de los mapas conceptuales que se elaboraron colaborativamente. En buena medida estos datos siguen la línea de evidencias recogidas en trabajos como el de Chang et al. (2001) que señalan la importancia de incluir ayudas que permitan afrontar las altas demandas cognitivas que supone la construcción colaborativa de mapas conceptuales. Sin embargo, la ayuda de listado de conceptos clave no generó los mismos efectos respecto a los niveles de colaboración e intercambio comunicativo en los grupos. Podría pensarse, por tanto, que esta clase de ayuda focaliza la interacción grupal en términos de los intercambios cognitivos y regulativos a nivel de contenidos de la tarea, limitando otros tipos de intercambios, en especial los de índole co-regulativo. Empero, en ambas condiciones fueron escasos los episodios relacionados con la regulación de la colaboración en la tarea. Por consiguiente, sería conveniente desarrollar apoyos específicos para favorecer el despliegue de estos procesos vinculados con la gestión de las estructuras de colaboración en el trabajo grupal.

6 Referencias

- Aguilar Tamayo, M. F. (2004). El Mapa Conceptual: Un texto a interpretar. En A. J. Cañas, J. D. Novak y F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 31-38). España: Universidad Pública de Navarra.
- Basque, J. y Lavoie, M.-C. (2006). Collaborative concept mapping in education: major research trends. En A. J. Cañas, J. D. Novak (Eds), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceeding of the Second International Conference on Concept Mapping*. San José, Costa Rica.
- Beishuizen, J., Wilhelm, P. y Schimmel, M. (2004). Computer-supported inquiry learning: effects of training and practice. *Computers and Education*, 42, 389-402.
- Cañas, A. J., y Novak, J. D. (2005). A concept map-centered learning environment. Paper presented at the Symposium at the 11th Biennial Conference of the European Association for Research in Learning and Instruction (EARLI), Cyprus.
- Carter, C. W. (1998). *A case study of meaningful learning in a collaborative concept mapping strategy as a preparation for a college biology laboratory*. Unpublished doctoral dissertation, Georgia State Univ., Atlanta.
- Castells, M. (2002). La dimensión cultural de Internet. Internet Interdisciplinary Institute (IN3) de la UOC Catalunya, España. Disponible en: www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html.
- Chan, C. K. y Chan, Y.Y (2011). Students' views of collaboration and online participation in Knowledge Forum. *Computers and Education*, 57, 1445-1457.
- Chang, K. E., Sung, Y. T, y Chen, S. F. (2001) Learning through computer based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 21-33.
- Chang, K.-E., Sung, Y.-T. y Chen, S.-F. (2002). The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *The Journal of Experimental Education*, 71(1), 5 - 23.
- Chiu, C.-H., Huang, C.-C. y Chang, W.-T. (2000). The evaluation and influence of interaction in network supported collaborative concept mapping. *Computers and Education*, 34, 17-25.
- Chularut, P. y DeBacker, T. K. (2003). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248-263.
- Díez, E., y Fernández, A. (1997). *Batería multimedia de comprensión* (versión abreviada). Univ. de Salamanca.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 1-19). Oxford: Elsevier.
- Dignath, C., Buettner, G. y Langfeldt, H. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), 101-129.
- Fischer, F., Bruhn, J., Grasel, C. y Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12, 213-232.
- Gao, H., Shen, E., Losh, S. y Turner, J. (2007). A review of studies on collaborative concept mapping: What have we learned about the technique and what is next? *J. of Interactive Learning Research* 18(4), 479-492.

- Gernsbacher, M. A., y Varner, K. R. (1988). *The multimedia comprehension battery*. Eugene, OR: University of Oregon, Institute of Cognitive and Decision Sciences.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J. y Graesser, A. C. (Eds.). (2009). *Handbook of Metacognition in Education*. Mahwah, NJ: Erlbaum/Taylor & Francis.
- Haugwitz, M., Nesbit, J. y Sandmann, A. (2010). Cognitive ability and the instructional efficacy of collaborative concept mapping. *Learning and Individual Differences, 20*, 536–543.
- Hilbert, T. S., y Renkl, A. (2008). Concept mapping as a follow-up strategy to learning from texts: What characterizes good and poor mappers? *Instructional Science, 36*, 53–73.
- Hilbert, T. S., y Renkl, A. (2009). Learning how to use a computer-based concept-mapping tool: Self-explaining examples helps. *Computers in Human Behavior, 25*, 267-274.
- IHMC. (2009). CmapTools V. 5 [Aplicación Informática]. Institute for Human and Machine Cognition. (<http://cmap.ihmc.us>).
- Kinchin, I. M., De-Leij, F. A. y Hay, D. B. (2005). The evolution of a collaborative concept mapping activity for undergraduate microbiology students. *Journal of Further and Higher Education, 29*(1), 1–14.
- Liu, P-L., Chen, Ch-J. y Chang, Y-J. (2010) Effects of a computer-assisted concept mapping learning strategy on EFL college students' English reading comprehension. *Computers and Education, 54*(2), 436-445.
- Manlove, S., Lazonder, A.W. y De Jong, T. (2006). Regulative support for collaborative scientific inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 22*, 87-98.
- Manlove, S., Lazonder, A.W. y De Jong, T. (2005). *Supporting Collaborative self-regulation during online scientific inquiry learning*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada April 11th-15th.
- Nesbit, J. C. y Adesope, A. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 76*, 413–448.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. London: Cambridge University.
- Novak, J. D. y Cañas, A. J. (2004). *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo Educativo*. Retrieved from <http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/NewModelEducation/NuevoModeloEducacion.pdf>
- Rafferty, C. D. y Fleschner, L. K. (1993). Concept mapping: A viable alternative to objective and essay exams. *Reading, Research, and Instruction, 32*, 25–33.
- Reader, W., y Hammond, N. (1994). Computer-based tools to support learning from hypertext: Concept mapping tools and beyond. *Computers and Education, 12*, 99–106.
- Salonen, P., Vauras, M. y Efklides, A. (2005). Social interaction: what can it tell us about metacognition and coregulation in learning? *European Psychologist, 10*(3), 199–208.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (2006). Knowledge building: theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–119). New York: Cambridge Univ. Press.
- Stoyanova, N. y Kommers, P. (2002). Concept mapping as medium of shared cognition in computer-supported collaborative problem solving. *Journal of Interactive Learning Research, 13*(1–2), 111–133.
- Tifi, A. y Lombardi, A. (2008). Collaborative concept mapping models. En A. J. Cañas, P. Reiska, M. Åhlberg y J. D. Novak (Eds.), *Concept Mapping: Connecting Educators Proceedings of the Third Int. Conference on Concept Mapping*. Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland 2008.
- van Boxtel, C., Van der Linden, J. L. y Kanselaar, G. (1997). Collaborative construction of conceptual understanding: interaction processes and learning outcomes emerging from a concept mapping and poster task. *Journal of Interactive Learning Research, 8* (3–4), 341–361.
- van Boxtel, C., Van der Linden, J. L. y Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction 10*, 311–330.
- van Boxtel, C., Linden, J. van der, Roelofs, E. y Erkens, G. (2002). Collaborative concept mapping: Provoking and supporting meaningful discourse. *Theory into Practice, 41*(1), 40.
- Volet, S., Summers, M. y Thurman, J. (2009). High-level co-regulation in collaborative learning: how does it emerge and how is it sustained? *Learning and Instruction, 19*, 128–143.
- Weinstein, C. E. y Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. En C. M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research in teaching* (pp. 315–327). New York: Macmillan Publishing Company.