

REGULACIÓN SOCIAL DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO CON MAPAS CONCEPTUALES: INFLUENCIA DEL TIPO DE TAREA

Santiago Roger Acuña, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Gabriela López-Aymes, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
Aída Ortega-Velázquez, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
Manuel F. Aguilar-Tamayo, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
Email: santiagoacul@gmail.com

Abstract. En este trabajo se analizan los efectos del tipo de tarea colaborativa (elaboración de mapas conceptuales vs elaboración de resumen expositivo) en el rendimiento y en el nivel de colaboración que alcanzaron estudiantes universitarios mexicanos en el aprendizaje con multimedia de un contenido de ciencias sociales (Psicología de la Comunicación). Asimismo, se describen los procesos de regulación social que se manifiestan en dichas tareas colaborativas. Participaron en el estudio 45 estudiantes (17 mujeres y 28 hombres) agrupados en 15 triadas. Cada triada fue asignada a una de las dos condiciones colaborativas: elaboración de mapas conceptuales (8 grupos) y elaboración de resumen expositivo (7 grupos). Se controló que no existieran diferencias significativas previas entre las condiciones respecto a comprensión lectora, estrategias de regulación de la comprensión lectora y conocimientos previos en el dominio específico. Para valorar el rendimiento en el aprendizaje se tuvo en cuenta tanto la calidad de las proposiciones explicitadas en mapas conceptuales y resúmenes, adaptando el procedimiento propuesto por Haugwitz, Nesbit y Sandmann (2010) como también los resultados obtenidos por los estudiantes en un cuestionario de elección múltiple sobre el dominio de conocimiento. Asimismo, se examinó el nivel de colaboración percibido por cada integrante de los equipos empleando el cuestionario de Colaboración de Chan y Chan (2011). La identificación y caracterización de los procesos de regulación social se realizó mediante un análisis cualitativo de los intercambios registrados durante la actividad colaborativa, considerando el tipo (coregulación y regulación compartida) y la orientación de la regulación (dirigida a la tarea o bien a la gestión de la colaboración). El análisis de los resultados cuantitativos muestra la existencia de efectos significativos a favor de la condición que trabajó con mapas conceptuales colaborativos en el conocimiento adquirido durante la tarea colaborativa y en algunos de los indicadores de colaboración percibida. En la condición que elaboró resúmenes expositivos se observó un predominio de episodios de regulación dirigidos hacia la actividad cognitiva de la tarea colaborativa, siendo escasos, en ambas condiciones, los episodios de regulación social dirigidos hacia la colaboración dentro de las triadas.

1 Introducción

La investigación sobre aprendizaje colaborativo ha enfatizado la influencia que tienen diferentes herramientas tecnológicas digitales (por ejemplo, textos hipermedia e hipertextos, simuladores virtuales, tutoriales inteligentes), tanto para promover un mayor rendimiento en el aprendizaje como para enriquecer la dinámica de los intercambios entre los aprendices durante la actividad colaborativa (para una revisión, Dillenbourg, Järvelä, & Fischer, 2009). Asimismo, se ha señalado la conveniencia de organizar la colaboración a través de tareas abiertas que resulten activas, constructivas e interactivas -tales como por ejemplo, tareas de resolución conjunta de problemas indefinidos, indagación grupal para la generación y comprobación de hipótesis, elaboración colaborativa de diferentes productos de aprendizaje, entre otras-, y que favorezcan en los aprendices el despliegue y la explicitación de diferentes procesos cognitivos, metacognitivos y motivacionales y, sobre todo, la autorregulación y la regulación social durante la actividad colaborativa (Chi, 2009; O'Donnell & Hmelo-Silver, 2013).

En el aprendizaje colaborativo, la regulación social resulta un proceso clave no sólo para la generación de un producto colaborativo sino también para la gestión de los intercambios durante el desarrollo de dicha tarea (Hadwin, Järvelä, & Miller, 2011; Järvelä & Hadwin, 2013). Sin embargo, la investigación previa ha evidenciado que, por lo general, los estudiantes tienen dificultades para regular de manera conjunta las interacciones colaborativas (Acuña, López-Aymes, & Gabino-Campos, 2012; Rogat & Linnenbrink-García, 2011; Summers & Volet 2010), y que la calidad y complejidad de estos procesos regulatorios puede verse afectado por el tipo de tarea y por el soporte tecnológico que se utilice en el contexto instruccional colaborativo (Järvenoja, Järvelä, & Malmberg, 2015).

Por tanto, la combinación “sinérgica” en la actividad colaborativa de soportes tecnológicos y tareas abiertas y constructivas, en principio, permitiría configurar un escenario instruccional “doblemente andamiado” que propiciaría una mayor regulación social, necesaria para la generación de una conciencia común acerca de las metas, la ejecución y el monitoreo de acciones coordinadas e interdependientes y la construcción conjunta y negociada de conocimientos que demanda la elaboración de un producto colaborativo (Järvenoja et al., 2015; Schoor & Bannert, 2012; Volet, Vauras, & Salonen, 2009). En tal sentido, una tarea de construcción colaborativa de mapas conceptuales para la adquisición de conocimiento utilizando materiales hipermedia -al reunir características de activas, constructivas e interactivas- tendría un abanico de mayores potencialidades para favorecer un mayor aprendizaje y también para elicitación de diferentes procesos entre ellos los correspondientes a la regulación social. No resulta extraño, entonces, que los mapas conceptuales hayan sido utilizados como una

estrategia instruccional para promover la comprensión y adquisición de conocimientos, tanto en situaciones de aprendizaje individuales como colaborativas (Chang, Sung, & Chen, 2001; Hilbert & Renkl, 2009).

A pesar de que la investigación sobre los mapas conceptuales colaborativos ha comprobado sus efectos positivos respecto a la construcción individual de mapas conceptuales y también frente a otras tareas de aprendizaje colaborativo (para una revisión, Basque & Lavoie, 2006; Gao, Shen, Losh, & Turner, 2007, Nesbitt & Adesope, 2006), algunos estudios han encontrado evidencias discrepantes en la comparación con otras tareas colaborativas de características similares, como la elaboración conjunta de resúmenes y pósters (Fechner & Sumfleth, 2008; Haugwitz, Nesbit, & Sandmann, 2010; van Boxtel, van der Linden, & Kanselaar, 2000). Estas investigaciones, sobre todo, se han detenido a analizar su influencia en el aprendizaje y a describir la calidad de los intercambios que se despliegan en dichas actividades colaborativas, siendo aún incipiente el estudio de los procesos de regulación social y de los niveles de colaboración que se alcanzan en esta clase de aprendizaje.

En este trabajo se estudian los procesos de regulación social en diferentes tareas colaborativas (mapas conceptuales y resumen expositivo) para el aprendizaje con multimedia sobre un tema de Psicología de la Comunicación. Concretamente se examina la influencia del tipo de tarea colaborativa en los procesos de regulación social del aprendizaje que ponen en juego estudiantes universitarios mexicanos cuando aprenden colaborativamente en triadas y se analizan también sus efectos en el rendimiento del aprendizaje y el nivel de colaboración que los estudiantes perciben en sus diferentes grupos. 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 El Aprendizaje Multimedia con Mapas Conceptuales Colaborativos y los Procesos de Regulación Social

Aprender colaborativamente con herramientas digitales, como por ejemplo textos multimedia e hipermedia, requiere que los aprendices desplieguen una serie de mecanismos cognitivos, metacognitivos y motivacionales de alta complejidad para procesar información textual y pictórica - de una manera integrada y constructiva - que se presenta en una secuencia no lineal (Jonassen, Lee, Young, & Laffey, 2005). A lo que se suma la necesidad de desplegar habilidades, también sofisticadas, para la planificación, la gestión y supervisión conjunta en el grupo, es decir, poner en juego procesos de regulación social para estructurar adecuadamente la colaboración (Molenaar, Sleegers, & van Boxtel, 2014).

Para hacer referencia a las actividades regulatorias grupales implicadas en el aprendizaje colaborativo, y distinguir las de la autorregulación, algunos autores han propuesto el término regulación social (Volet et al., 2009). Dicha regulación engloba a: - *la coregulación*, es decir, la regulación que se establece en una situación asimétrica en la cual uno de los miembros de un grupo, por disponer de mayor conocimiento y habilidades de regulación, orienta y apoya la competencia autoregulatoria de los otros integrantes en el grupo; y, - *la regulación socialmente compartida*, que hace referencia a los procesos regulatorios más avanzados y complejos que emergen cuando un grupo se regula de manera conjunta como un colectivo, en una situación simétrica, en la que puede construir de manera compartida una conciencia común acerca de las metas, las estrategias de monitoreo y de supervisión y la gestión de los intercambios que supone una tarea colaborativa (Järvenoja et al., 2015; Volet et al., 2009). Ambos tipos de regulación social pueden dirigirse a diferentes aspectos de la actividad colaborativa. En tal sentido, Saab, van Joolingen y van Hout-Wolters (2012) han identificado dos grandes grupos de procesos regulatorios sociales que los estudiantes pueden desplegar: a) *regulación social de la tarea*, dirigida a regular las actividades cognitivas implicadas específicamente en la planeación, ejecución y supervisión de la tarea de aprendizaje, y; b) *regulación social del grupo o equipo*, asociada a la gestión y la coordinación de la colaboración entre los estudiantes que conforman dicho equipo. La formulación de preguntas, proporcionar explicaciones y clarificar procedimientos, son ejemplos de acciones relacionadas con la regulación de la tarea. Mientras que aquellas interacciones referidas a la organización y el manejo del grupo, tales como acordar los turnos para la participación y establecer acuerdos en el momento de negociación para la toma de decisiones, son ejemplos de la regulación del equipo.

Algunos estudios empíricos acerca del aprendizaje colaborativo con multimedia han señalado que el nivel de aprendizaje que alcanzan los estudiantes depende en buena medida del tipo y la calidad de las interacciones que se ponen en juego dentro de los grupos (Azevedo, Winters, & Moos, 2004; Winters & Alexander, 2011). Por ejemplo, Winters y Alexander (2011) en un estudio acerca de los procesos regulatorios en el aprendizaje con hipermedia sobre el sistema circulatorio humano, observaron que las díadas integradas por estudiantes de preparatoria alcanzaron una mayor ganancia en su aprendizaje cuando se implicaron en procesos regulatorios

colaborativos de alto nivel (e. g. establecer consensos, tomar notas y resumir información, valorar opiniones y expresar sentimientos relacionados con el conocer), asociados con comprensión conjunta, generar inferencias de alta calidad e implicarse en un procesamiento estratégico de la información.

Para elicitación los procesos de regulación social dirigidos tanto a la tarea como al equipo, es necesario proporcionar a los estudiantes apoyos adicionales, especialmente cuando estos estudiantes carecen de experiencia colaborativa. Al respecto, la construcción conjunta de mapas conceptuales como estrategia instruccional desempeñaría las siguientes funciones, de acuerdo con Cheng, Wang, & Mercer (2014): a) *focalización compartida*, ya que brindaría una estructura común para organizar las contribuciones de los estudiantes y orientar las discusiones; b) *refuerzo cognitivo*, al propiciar la activación de mecanismos de elaboración y negociación conjunta de significados; c) *soporte metacognitivo*, que posibilite la toma de conciencia de los conocimientos previos y la detección y reparación de los sesgos y lagunas que pudieran aparecer en el proceso de comprensión; d) *facilitación motivacional y emocional*, pues contribuiría a reducir la ansiedad y a generar emociones positivas relacionadas con metas internas de aprendizaje; e) *ayuda para la ejecución y la transferencia*, con el correspondiente beneficio para la mejora del rendimiento en el aprendizaje.

Asimismo, respecto al aprendizaje multimedia los mapas conceptuales colaborativos podrían cubrir otras dos funciones específicas: f) *ajuste apropiado de la carga cognitiva*, ya que siguiendo a Amadiou y Salmeron (2014), al menos teóricamente, el mapeo conceptual colaborativo generaría una reducción de la carga cognitiva ajena, permitiendo que el aprendiz emplee los restantes recursos cognitivos en el procesamiento específico de los elementos de información que se presenten en los materiales y de la interactividad que exigen el material multimedia (carga cognitiva intrínseca, que se mantiene constante) y, sobre todo dirija la carga cognitiva pertinente a los procesos mentales más sofisticados que requiere el aprendizaje multimedia colaborativo (Paas, Tuovinen, Tabbers, & Van Gerven 2003); g) *reconstrucción macroestructural*, posibilitando la conexión de conceptos que se encuentran alejados entre sí, además de la activación de los procesos inferenciales implicados en la construcción de una estructura global coherente de la información no lineal que presenta un multimedia (Amadiou, van Gog, Paas, Tricot, & Mariné, 2009).

Sin embargo, cuando se ha comparado la actividad colaborativa con mapas conceptuales respecto a otras tareas de características abiertas, constructivas y con similar nivel de interactividad los resultados han sido discrepantes. Por ejemplo, van Boxtel et al. (2000) no encontraron diferencias en el rendimiento en el aprendizaje que alcanzaron estudiantes alemanes de secundaria cuando aprendieron agrupados en díadas un contenido sobre física (electricidad) al elaborar colaborativamente mapas conceptuales y posters. Sin embargo, sí se observaron diferencias significativas en la calidad de las interacciones cuando los estudiantes realizaron una fase previa de preparación individual, sobre todo en la condición que trabajó con mapas conceptuales. En dicha condición se reportó un mayor número de discusiones sobre conceptos y una frecuencia más alta de episodios de negociación de conflictos

Por su parte, en su estudio sobre el aprendizaje de la química con mapas conceptuales colaborativos, Fechner y Sumfleth (2008) compararon una tarea colaborativa con mapas conceptuales con otra tarea de elaboración colaborativa de un resumen escrito. Previamente a la elaboración de estos productos los estudiantes de secundaria llevaban a cabo actividades de resolución de problemas que implicaban pequeños experimentos relacionados con la vida cotidiana. En los resultados no se observaron diferencias en el rendimiento que alcanzaron ambas condiciones en su trabajo en pequeños grupos, a pesar de que hubo variaciones en la manera en que los contenidos fueron revisados. Sin embargo, otro estudio realizado por Haugwitz et al. (2010) mostró que estudiantes con habilidades cognitivas por debajo del promedio alcanzaron un mayor rendimiento en una tarea colaborativa de elaboración de mapas conceptuales, si trabajaban en grupos donde interactúan con estudiantes que tenían también un bajo nivel de habilidades cognitivas. En este estudio participaron estudiantes de secundaria que aprendieron en grupos pequeños, durante varias sesiones, conocimientos sobre el sistema circulatorio humano a través de la elaboración colaborativa de mapas conceptuales y resúmenes expositivos escritos como estrategia para sintetizar lo aprendido en las sesiones. En los productos colaborativos aparecieron un mayor número de proposiciones válidas en la condición que elaboró mapas conceptuales, pero no se registraron diferencias en el aprendizaje de los grupos donde participaron estudiantes con habilidades cognitivas por arriba del promedio.

Se hace necesario, por consiguiente, contar con mayor evidencia empírica acerca de los efectos que tienen diferentes tipos de tareas colaborativas, entre ellas la construcción colaborativa de mapas conceptuales, en el rendimiento en el aprendizaje, el nivel de colaboración percibida en los grupos y sobre todo en la manera en que estos procesos de regulación social se despliegan en dicha tarea. En este estudio los participantes fueron agrupados en 15 equipos de tres integrantes. Cada triada fue asignada a una de las dos condiciones, a saber: elaboración colaborativa de un mapa conceptual y elaboración colaborativa de un resumen expositivo a partir de la información

presentada en un documento hipertexto sobre un tema de Psicología de la Comunicación (Teoría del doble vínculo de Bateson). 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 y resúmenes. 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 las características de los procesos de regulación social que pusieron en juego los estudiantes durante el trabajo colaborativo.

3 Metodología

3.1 Participantes

Los participantes fueron 45 estudiantes universitarios mexicanos de la asignatura Psicología de la Comunicación que cursan primeros semestres de carreras afines a las Ciencias Sociales (17 mujeres y 28 hombres). La edad media de los participantes fue de 18.5 años. Se agruparon en 15 triadas, cada una de las cuales fue asignada a una de las dos siguientes condiciones colaborativas: a) grupos que elaboran mapas conceptuales, b) grupos que elaboran resúmenes expositivos. Los participantes fueron instruidos previamente en la elaboración de mapas conceptuales y de resúmenes expositivos, en una sesión previa (gran grupo) de 60 minutos. La participación de los estudiantes fue voluntaria y como bonificación recibieron créditos en la asignatura.

3.2 Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en dos sesiones. En la primera sesión (60 minutos), los estudiantes recibieron instrucciones sobre la elaboración de mapas conceptuales y de resúmenes expositivos y se llevó a cabo una práctica de modelado para la elaboración de ambos productos, sobre un contenido de Psicología (Psicología conductista) diferente al presentado en el material multimedia de la fase experimental, utilizando lápiz y papel. Asimismo, se aplicaron los instrumentos para controlar las variables pre-test referidas a pruebas de comprensión lectora y de regulación de estrategias de lectura. En la segunda sesión (60 minutos), se administró al inicio el cuestionario de conocimientos previos de dominio específico (10 minutos) y se explicaron las instrucciones para efectuar la tarea (5 minutos). Posteriormente, los grupos contaron con 30 minutos para la tarea de aprendizaje colaborativo, revisando el material multimedia y construyendo los mapas conceptuales y los resúmenes expositivos de acuerdo a la condición asignada. Finalmente, los participantes respondieron tanto el cuestionario de conocimientos sobre el dominio específico como el cuestionario de autovaloración de la colaboración percibida en los equipos. Durante la sesión de aprendizaje los estudiantes elaboraron los mapas conceptuales y los resúmenes expositivos con pluma digital (Smartpen Livescribe) que recogió también los intercambios verbales durante la tarea. Posteriormente, los mapas conceptuales fueron pasados a CmapTools (Cañas *et al*, 2004) mientras que los resúmenes y los intercambios verbales en los equipos se transcribieron usando un procesador de textos.

3.3 Materiales de aprendizaje

El material de aprendizaje consistió en un documento multimedia digital sobre La comunicación interpersonal y la teoría del doble vínculo de Bateson (1985). El multimedia se estructuró en 5 bloques de contenidos, que podían ser recorridos de manera no lineal, a saber: - teoría de los sistemas, - axiomas de la comunicación, - aportes y los campos de trabajo de Bateson, - teoría del vínculo y las paradojas, y - condiciones necesarias para que se presente el doble vínculo. En los diferentes bloques se combinaron textos escritos expositivos con textos en video audionarrados y podcasts. El documento multimedia se elaboró con el programa Prezi. Dado que la estructura del multimedia era no lineal, los participantes tenían la facultad de utilizarlo y explorarlo en el orden que ellos quisieran.

3.4 Instrumentos para la recolección de datos

Salvo los puntajes correspondientes a la calidad de los mapas conceptuales y los resúmenes colaborativos, el resto de las medidas se obtuvieron a partir de la aplicación individual de los distintos instrumentos a los participantes.

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. 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). Por ejemplo, “Cuando termino el texto, compruebo si lo he comprendido todo bien”.

El nivel de conocimientos sobre el dominio específico tanto pretest como postest fue examinado por medio de un cuestionario con 10 preguntas sobre el tema de la Comunicación interpersonal, con respuesta de opción múltiple. Por ejemplo, uno de los ítems fue: “4. Señala la idea correcta: Según Watzlawick (1967), la comunicación puede ser... a) únicamente digital; b) únicamente analógica; c) analógica y digital; d) ninguna de las anteriores”. El puntaje máximo que los estudiantes pueden obtener en este cuestionario es 10 puntos.

Para calificar el nivel de colaboración percibido por los participantes, se utilizó el Cuestionario de Colaboración elaborado por Chan y Chan (2011), y desarrollado con base a 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”.

La calidad de los productos -es decir, mapas conceptuales y resúmenes expositivos- que se obtuvieron como resultado de la actividad colaborativa fue valorada de acuerdo a la existencia y la corrección de las relaciones entre conceptos que se explicitaron en las proposiciones que construyeron los equipos. Se adaptó el procedimiento seguido por Haugwitz et al. (2010), ajustándolo al dominio de conocimiento específico (La comunicación interpersonal y la teoría del doble vínculo de Bateson). Para ello se construyó un listado de 15 proposiciones que reflejaban las ideas centrales del contenido presentado en el material multimedia (por ejemplo, Proposición 4: “La metacomunicación resulta clave como estrategia para salir de una situación de doble vínculo”). Se otorgó 1 punto por cada proposición elaborada correctamente.

Los intercambios verbales de los participantes fueron codificados de acuerdo con un sistema de análisis que combina diferentes propuestas cualitativas que describen la colaboración en un equipo (Castellanos-Ramírez & Onrubia, 2014; Järvelä, Malmberg & Koivuniemi, 2016; Saab et al, 2012, Volet, Summers & Thurman, 2009). La producción de los estudiantes fue segmentada en episodios, es decir, en una secuencia de enunciados que resultan significativas respecto a un contenido determinado (Van Boxtel et al., 2000). Es decir, un episodio consiste en un segmento de interacción en el que dos o más estudiantes regulan una acción colaborativa. Cada secuencia interactiva puede ser caracterizada de acuerdo con el sentido al que se dirige, a saber: a) *a la tarea de aprendizaje*, cuando se trata de conversaciones que aluden, ya sea a la actividad cognitiva (cuando hacen referencia a aspectos relacionados con el producto a elaborar o bien a la comprensión de los contenidos sobre los que versa dicho producto), o bien a la actividad metacognitiva (cuando aluden al establecimiento de metas, la planeación, el monitoreo de los progresos en la comprensión y en el desarrollo del producto colaborativo, y a la evaluación de los logros alcanzados en la tarea); y, b) *al equipo*, o sea, a la gestión de colaboración en el equipo, como por ejemplo, la división de tareas, la organización de los intercambios y acuerdos respecto a los turnos de participación. Además, se identificó el tipo de regulación social que se establece en cada episodio según la forma en que se distribuye la participación de los estudiantes en la acción regulatoria, pudiendo ser: a) *coregulativa*, cuando un solo aprendiz ejerce y domina la regulación social, mientras el resto del equipo se limita a acompañar sus propuestas regulatorias; o bien, b) *compartida*, si múltiples integrantes del equipo participan conjuntamente en los procesos de regulación, observándose una interdependencia en el funcionamiento del equipo en ese episodio.

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

Respecto a las variables de control, no se encontraron diferencias significativas entre las dos condiciones consideradas para este estudio (mapas conceptuales colaborativos y resúmenes expositivos colaborativos) en ninguna de las medidas de comprensión lectora, estrategias de regulación del aprendizaje ni en el nivel de conocimientos previos de dominio específico.

En el análisis cuantitativo de los resultados (con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney) no se mostraron diferencias significativas en la calidad de los productos colaborativos teniendo en cuenta la presencia y calidad de las proposiciones elaboradas tanto en mapas conceptuales como resúmenes expositivos (U de Mann-Whitney= 198.000; $Z= -1.25$; $p=.28$). Sin embargo, el análisis arrojó evidencia acerca de la existencia de diferencias significativas entre las dos condiciones respecto al rendimiento en el aprendizaje valorado a través del cuestionario de conocimientos, a favor de la condición que trabajó colaborativamente en la elaboración de mapas conceptuales. Es decir, que los estudiantes que trabajaron colaborativamente en la elaboración de un mapa conceptual obtuvieron puntajes más altos en el cuestionario de conocimientos (U de Mann-Whitney= 111.000; $Z= -3.27$; $p=.001$) que los estudiantes que elaboraron el resumen expositivo (Ver Tabla 1).

	Condición 1 (mapas conceptuales colaborativos)	Condición 2 (resúmenes expositivos colaborativos)
Rendimiento en el aprendizaje		
Cuestionario Conocimientos	5.50 (1.69)	4.00 (1.22)
N° Proposiciones en productos colaborativos	6.37 (1.24)	5.71 (2.83)

Tabla 1: Medias y desviaciones estándares (entre paréntesis) de los puntajes en las variables referidas a rendimiento en el aprendizaje

Se encontraron diferencias significativas en la valoración total de los niveles de colaboración que percibieron los estudiantes, a favor de los grupos de la condición con mapas conceptuales colaborativos (U de Mann-Whitney= 137.500; $Z= -2.621$; $p=.009$). Asimismo, resultaron significativamente superiores los ítems referidos a Ideas mejorables (U de Mann-Whitney= 150.000; $Z= -2.535$; $p=.011$), Pensamiento complejo de alto nivel (U de Mann-Whitney= 156.00; $Z= -2.351$; $p=.019$), Diversidad de ideas (U de Mann-Whitney= 135.00; $Z= -2.843$; $p=.004$), Democratización del conocimiento (U de Mann-Whitney= 167.500; $Z= -2.041$; $p=.041$) y Avances simétricos (U de Mann-Whitney= 265.00; $Z= -2.486$; $p=.013$), a favor de los grupos que realizaron la tarea de elaboración de mapas conceptuales colaborativos (Ver Tabla 2).

	Condición 1 (mapas conceptuales colaborativos)	Condición 2 (resúmenes expositivos colaborativos)
Ideas mejorables	4,25 (.67)	3.71 (.64)
Conocimiento comunitario y responsabilidad colectiva	4.37 (.71)	4.23 (.53)
Pensamiento complejo de alto nivel	4.41 (.71)	3.90 (.70)
Diversidad de ideas	4.16 (.81)	3.47 (.60)
Democratización del conocimiento	4.12 (.85)	3.66 (.73)
Agencia epistémica y negociación de significados	3.62 (.92)	3.09 (.70)
Discurso dirigido a la construcción de conocimiento	4.16 (.56)	3.90 (.30)
Evaluación concurrente	4.04 (.75)	3.85 (.85)
Avances simétricos	4.25 (.60)	3.85 (.35)
Usos constructivos de la información	3.04 (1.04)	2.85 (1.01)
Problemas auténticos e ideas concretas	4.25 (.67)	4.00 (.70)
Construcción de conocimiento generalizado	4.08 (.82)	3.85 (.91)
Total	4.06 (.44)	3.70 (.18)

Tabla 2: Medias y desviaciones estándares (entre paréntesis) de los puntajes correspondientes al nivel de colaboración percibida que obtuvieron los grupos de las dos condiciones

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos en el análisis cualitativo para identificar y caracterizar los episodios de regulación social en los equipos de ambas condiciones. En los grupos que elaboraron mapas conceptuales colaborativos se reconocieron un promedio de 10.5 episodios de regulación social; mientras que en las triadas que colaboraron en la elaboración de resúmenes expositivos el promedio fue inferior (alrededor de un episodio menos). En estos últimos equipos predominaron los episodios coregulatorios de la tarea dirigidos hacia sus aspectos cognitivos (poco más del 45 % de los episodios), en tanto que la actividad metacognitiva de la tarea fue tenida en cuenta en un 18 % de los episodios, considerando ambos tipos de regulación social: coregulación y regulación compartida. Por su parte, en la condición con mapas conceptuales colaborativos, los episodios de regulación dirigidos a aspectos metacognitivos de la tarea se presentaron en un porcentaje un poco más alto (26 %, sumando los dos tipos de regulación social), siendo también mayor el porcentaje total de episodios de regulación compartida, en comparación con la condición resúmenes (una sumatoria del 50 % de episodios, frente a menos del 40 % de los episodios en los equipos que desarrollaron los resúmenes).

Regulación social		Condición 1 (mapas conceptuales colaborativos) n= 8 triadas		Condición 2 (resúmenes expositivos colaborativos) n=7 triadas	
		f	%	f	%
Regulación de la tarea					
Coregulativa	cognitiva	24	28,58	30	45.45
	metacognitiva	13	15.48	7	10.61
Compartida	cognitiva	31	36.90	20	30.30
	metacognitiva	9	10.71	5	7.58
Regulación del equipo					
Coregulativa		5	5.95	3	4.55
Compartida		2	2.38	1	1.51
Total episodios		84	100%	66	100%
		promedio 10.5		Promedio 9.42	

Tabla 3: Frecuencias y porcentajes de los episodios de regulación social identificados en los grupos de las dos condiciones

5 Conclusiones

Los resultados encontrados en este estudio muestran los efectos positivos de la utilización de mapas conceptuales colaborativos en el aprendizaje, la colaboración percibida y en la regulación social, en tanto tarea de aprendizaje abierta, constructiva e interactiva. En comparación con otro tipo de tarea de aprendizaje de similares características -como es el caso de la elaboración de resúmenes colaborativos-, la construcción colaborativa de un mapa conceptual permitió que los estudiantes de estos equipos alcanzaran puntajes más altos en algunas medidas del rendimiento en el aprendizaje (cuestionario de conocimientos adquiridos luego de la sesión de aprendizaje) y también en varios de los indicadores de colaboración percibida (percepción de mejora de las ideas, pensamiento complejo, diversidad de ideas, democratización del conocimiento y avances simétricos, además, del puntaje total). Asimismo, se observaron diferencias en el tipo de procesos regulatorios que pusieron en juego los estudiantes cuando interactuaron en los equipos. Si bien en ambas condiciones hubo un predominio de regulación social dirigida a los aspectos cognitivos de la tarea colaborativa, los estudiantes que elaboraron mapas conceptuales colaborativos mostraron una mayor regulación metacognitiva. Además, se registraron en estos equipos un porcentaje más alto de episodios de regulación compartida.

Respecto al rendimiento en el aprendizaje, estos resultados son en parte consistentes con el trabajo previo de Haugwitz et al. (2010), a pesar de que no se haya replicado efectos diferenciales significativos en el número de proposiciones relevantes que se incluyeron en los productos colaborativos finales. Una posible explicación podría aludir a que en el mencionado estudio se trabajó en un entorno de aprendizaje con modelos físicos del sistema circulatorio humano y se utilizaron como materiales de aprendizaje tarjetas con información conceptual y relacional en las que se resaltaban los conceptos centrales y sus relaciones. Mientras que en este estudio se empleó material multimedia no lineal que podría generar algunos obstáculos para el procesamiento microestructural del contenido.

Asimismo, el hecho de que se haya registrado una mayor actividad regulatoria social de tipo metacognitivo en la condición con mapas conceptuales estaría en consonancia con el soporte metacognitivo que brindarían los mismos, tal como ha sido destacado por Cheng et al. (2014) y Hilbert & Renkl (2009). No obstante, cabe destacar que en ambas condiciones fue bastante bajo el porcentaje de episodios relacionados con la regulación de la

colaboración en la tarea. Dato que también ha sido resaltado por la investigación reciente que reporta las dificultades de los estudiantes para poner en juego esta clase de regulación de manera espontánea (Rogat & Linnenbrink-Garcia, 2011; Summers & Volet 2010). 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 Agradecimientos

Este trabajo integra una serie de estudios en progreso sobre colaboración y tecnologías digitales que se llevan a cabo en el marco del proyecto de investigación denominado “Gestión e innovación comunicativa en las organizaciones” de la Red Temática de Colaboración Académica “Gestión, Cultura y Comunicación en las Organizaciones”, que cuenta con apoyo de PRODEP-SEP (México) DSA/103.5/15/11048 (UASLP-CA-232) y en el que participan el primer y el tercer autor.

Referencias

- Acuña, S., López-Aymes, G., & Gabino-Campos, M. A. (2012). Co-regulación y Función Comunicativa de los Intercambios en el Aprendizaje Colaborativo con Mapas Conceptuales. In A. J. Cañas, J. D. Novak, J. Vanhear (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the Fifth Int. Conference on Concept Mapping (Vol. 1) (pp. 65-72). Valletta, Malta: University of Malta.
- Amadiou, F., & Salmerón, L. (2014). Concept Maps for Comprehension and Navigation of Hypertexts. In: R. Hanewald, & D. Ifenthaler (eds). *Digital Knowledge Maps in Education* (pp. 41-59). New York: Springer.
- Amadiou, F., van Gog, T., Paas, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2009). Effects of Prior Knowledge and Concept-Map structure on Disorientation, Cognitive Load, and Learning. *Learning and Instruction*, 19(5), 376-386.
- Azevedo, R., Winters, F. I., & Moos, D. C. (2004). Can students Collaboratively use Hypermedia to Learn Science? The Dynamics of self- and other-regulatory Processes in an Ecology Classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 31(3), 215-245.
- Basque, J., & Lavoie, M.-C. (2006). Collaborative Concept Mapping in Education: Major Research Trends. In A. J. Cañas, J. D. Novak (Eds), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc of the Second Int. Conference on Concept Mapping (Vol. 1) (pp. 79-86). San Jose, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Bateson, G. (1985). *Pasos hacia una Ecología de la Mente*. Buenos Aires: Carlos Lohlé.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., Lott, J, Carvajal, R. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Castellanos-Ramírez, J. C., & Onrubia-Goñi, J. (2016). Regulación Compartida en Entornos de Aprendizaje Colaborativo mediado por Ordenador: diferencias en grupos de alto y bajo Rendimiento. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 233-251.
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Chen, S. F. (2001). Learning through Computer-based Concept Mapping with Scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 21-33.
- Chan, C., & Chan, Y. (2011). Students' views of Collaboration and Online pParticipation in Knowledge Forum. *Computers and Education*, 57, 1445-1457.
- Cheng, B., Wang, M., & Mercer, N. (2014). Effects of role assignment in Concept Mapping Mediated Small Group Learning. *The Internet and Higher Education*, 23, 27-38.
- Chi, M. T. (2009). Active-constructive-interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 73-105.
- Díez, E., & Fernández, A. (1997). *Batería Multimedia de Comprensión* (versión abreviada). Salamanca, Es: Universidad de Salamanca.
- Dillenbourg, P., Järvelä, S., & Fischer, F. (2009). The Evolution of Research on Computer Supported Collaborative Learning: From Design to Orchestration. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, T. A. Lazonder, & S. Barnes (Eds.), *Technology-enhanced Learning. Principles and Products* (pp. 3-19). Doetinchem, Netherlands: Springer.
- Fechner, S., & Sumfleth, E. (2008). Collaborative Concept Mapping in context-oriented Chemistry Learning. 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.

- Gao, H., Shen, E., Losh, S., & Turner, J. (2007). A Review of Studies on Collaborative Concept Mapping: What have We Learned about the Technique and what is Next? *Journal of Interactive Learning Research*, 18(4), 479-492.
- Gernsbacher, M. A., & Varner, K. R. (1988). *The Multimedia Comprehension Battery*. Eugene, OR: University of Oregon, Institute of Cognitive and Decision Sciences.
- Hadwin, A. F., Järvelä, S., & Miller, M. (2011). Self-regulated, Co-regulated, and Socially shared Regulation of Learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 65-84). New York: Routledge.
- Haugwitz, M., Nesbit, J. C., & Sandmann, A. (2010). Cognitive Ability and the Instructional Efficacy of Collaborative Concept Mapping. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 536-543.
- Hilbert, T. S., & Renkl, A. (2009). Learning how to use a Computer-based Concept-Mapping Tool: Self-explaining Examples Helps. *Computers in Human Behavior*, 25, 267-274.
- Järvelä, S., & Hadwin, A. F. (2013). New Frontiers: Regulating Learning in CSCL. *Educational Psychologist*, 48(1), 25-39.
- Järvelä, S., Malmberg, J. & Koivuniemi, M. (2016). Recognizing Socially Shared Regulation by using the Temporal Sequences of Online Chat and Logs in CSCL. *Learning and Instruction*, 42, 1-11.
- Järvenoja, H., Järvelä, S., & Malmberg, J. (2015) Understanding Regulated Learning in Situative and Contextual Frameworks, *Educational Psychologist*, 50(3), 204-219.
- Jonassen, D. H., Lee, C. B., Young, C. C., & Laffey, J. (2005). The Collaboration principle in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *Cambridge Handbook of multimedia learning* (pp. 247–270). Cambridge: Cambridge University Press.
- Molenaar, I., Slegers, P., & van Boxtel, C. (2014). Metacognitive Scaffolding during Collaborative Learning: a Promising Combination. *Metacognition and learning*, 9(3), 309-332.
- Nesbit, J. C., & Adesope, A. O. (2006). Learning with Concept and Knowledge Maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76, 413–448
- O'Donnell, A. M., & Hmelo-Silver, C. E. (2013). Introduction: What is Collaborative Learning? An Overview. In C. E. Hmelo-Silver, C. A. Chinn, C. Chan, & A. M. O'Donnell (Eds.), *The International Handbook of Collaborative Learning* (pp. 1-15). New York: Routledge.
- Paas, F., Tuovinen, J., Tabbers, H., & Van Gerven, P. (2003). Cognitive Load Measurement as a Means to Advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38, 63-71
- Rogat, T. K., & Linnenbrink-Garcia, L. (2011). Socially Shared Regulation in Collaborative Groups: An Analysis of the Interplay between Quality of Social Regulation and Group processes. *Cognition and Instruction*, 29(4), 375-415.
- Saab, N., van Joolingen, W. R., & van Hout-Wolters, B. (2012). Support of the Collaborative Inquiry Learning Process: Influence of Support on Task and Team Regulation. *Metacognition and Learning*, 7, 7–23.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97–119). NY: Cambridge Un. Press.
- Schoor, C., & Bannert, M. (2012). Exploring Regulatory Processes during a Computer-supported Collaborative Learning Task using Process Mining. *Computers in Human Behavior*, 28(4), 1321-1331.
- Solano, P., Núñez, J. C., González-Pianda, J. A., Álvarez, L., González, P., González-Pumariega, S., Rocas, C., & Rodríguez, S. (2005). Análisis de la Fiabilidad y Validez de la Escala ARATEX. *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (pp. 647-658). Braga: Universidade do Minho.
- Summers, M., & Volet, S. (2010). Group Work does not Necessarily Equal Collaborative Learning: Evidence from Observations and Self-reports. *European Journal of Psychology Educational*, 25, 473–492.
- van Boxtel, C., van der Linden, J. L., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative Learning Tasks and the Elaboration of Conceptual Knowledge. *Learning and Instruction*, 10, 311–330.
- Volet, S., Vauras, M., & Salonen, P. (2009). Self- and Social Regulation in Learning Contexts: An Integrative Perspective. *Educational Psychologist*, 44(4), 215-226.
- Volet, S., Summers, M., & Thurman, J. (2009). High-level co-regulation in Collaborative Learning: How does it Emerge and how is it Sustained? *Learning and Instruction*, 19(2), 128-143.
- Winters, F. I., & Alexander, P. A. (2011). Peer Collaboration: the Relation of Regulatory Behaviors to Learning with Hipermedia. *Instructional Science*, 39, 407–427.