

IMPACTO DE RETROALIMENTACIÓN REMOTA A MAPAS CONCEPTUALES ELABORADOS POR ESTUDIANTES DEL PROYECTO CONÉCTATE

Norma L. Miller, Universidad Tecnológica de Panamá, Alberto J. Cañas, IHMC, Pensacola, Florida

*Fernanda Alves-Rosa, Universidad Latina de Panamá, Elis Ceballos, Carlos León, & Dayra Santana, Proyecto Conéctate al
Conocimiento, Panamá.*

Email: norma.miller@utp.ac.pa

Abstract. Resumen. El objetivo del presente estudio fue explorar el impacto de dar retroalimentación oportuna y relevante a mapas conceptuales de estudiantes, concretamente en su motivación por re-trabajar sus mapas para expresar una comprensión más profunda del tema tratado en los mismos. Al grupo experimental se le formularon preguntas pedagógicas mientras que al control se le hicieron comentarios “placebo”. Los resultados muestran una mejora significativa en la calidad de los mapas conceptuales para los dos grupos; esto es, no se observó un efecto diferencial por la condición experimental. Esto apunta a que el efecto motivador fue igual para todos los estudiantes. Por otra parte, se encontraron diferencias significativas por actitud del docente. En particular, pareciera que un docente proactivo fue capaz de aprovechar la retroalimentación para ayudar a todos sus estudiantes a mejorar sus mapas, cosa que no lograron hacer con la misma efectividad sus colegas no proactivos.

1 Introducción

En el 2005 el Gobierno de Panamá puso en marcha Conéctate al Conocimiento (Tarté, 2006), un ambicioso proyecto educativo para transformar la educación en las escuelas primarias oficiales del país. Como principal instrumento pedagógico se utilizaron los mapas conceptuales, implementados en diversas modalidades. En su formato digital, se creaban mediante el programa CmapTools (Cañas, et al., 2004).

Un monitoreo realizado a lo largo del año escolar 2008 de mapas conceptuales elaborados por estudiantes (Miller et al., 2010) indicaba que el nivel topológico promedio (Cañas et al., 2006) de estos mapas era de 3 (en una escala de 0 – 6), esto es, mapas poco profundos y con ramificación media; mientras que la complejidad semántica (Miller & Cañas, 2008) era de un nivel muy bajo. Independientemente de estos resultados, sabíamos por informes y comentarios de los facilitadores encargados de las capacitaciones y seguimiento en las escuelas que la mayoría de los mapas de los estudiantes prácticamente no recibían retroalimentación ni eran re-trabajados.

Lo antes descrito no es una situación única en Panamá. Diferentes autores (p.ej., Cañas & Novak, 2006; Conlon, 2004) señalan que menudo los estudiantes sólo tienen una oportunidad de trabajar en sus mapas. Sin embargo, también se sabe que por lo regular se necesitan al menos tres iteraciones para lograr buenos mapas (Novak & Cañas, 2008). En el Modelo de Aprendizaje Centrado en Mapas Conceptuales propuesto por Cañas & Novak (2008), “el mapa conceptual evoluciona conforme el estudiante aprende, reflejando su mayor comprensión, y es a través de preguntas del docente, preguntas de los pares, o preguntas que el estudiante se hace a sí mismo, que el estudiante persigue un entendimiento más profundo el cual se refleja en su mapa.”

Este estudio se propuso explorar el impacto que podía tener una intervención basada en preguntas pedagógicas (Chacón, 2006) sobre la evolución de mapas conceptuales de estudiantes y su motivación a seguirlos modificando.

2 Metodología

2.1. *Intervención experimental y muestra*

La intervención experimental consistía en aprovechar la capacidad de colaboración asincrónica del programa Cmap-

Tools para colocar anotaciones a los mapas vía remota, por medio del servidor de la escuela. Por ello, la elección de escuela estuvo determinada primero por contar con un Aula de Innovación (AI) equipada y una conexión a Internet confiable. En adición a las anotaciones, se contempló la posibilidad de que surgieran intercambios espontáneos entre investigadores y estudiantes, propiciados por la aparición de las anotaciones en los mapas. Por esta razón, en la elección de la escuela influyó también el contar con herramientas que permitiesen a los estudiantes comunicarse vía correo electrónico o chat con los investigadores. Al momento de planear el estudio, sólo una escuela del Proyecto contaba con esta capacidad instalada y funcional. Se escogió pues esta escuela, ubicada en un área urbana de la Ciudad de Panamá, con varios años de participación en Conéctate. Dicha escuela tenía otra ventaja: contaba con una coordinadora del AI muy comprometida con el Proyecto y muy anuente a apoyar nuestras investigaciones.

Se decidió trabajar con estudiantes de 5° grado, por considerar que éstos ya tendrían cierta familiaridad con los mapas conceptuales¹, con lo cual el énfasis de la intervención podría centrarse sobre el contenido de los mapas. En la escuela elegida había cuatro grupos de 5° grado. A fin de tener una muestra de mayor tamaño, y evitar hacer diferencias entre los estudiantes, se incluyeron en el estudio los cuatro grupos.

Por otra parte, contábamos con información sobre diferencias importantes entre el estilo de docencia de los 4 maestros involucrados. Esto nos llevó a definir la variable “actitud del docente” con dos niveles: proactivos, aquellos que daban muestras de un estilo más centrado en el estudiante, más flexible y más abiertos al uso de la tecnología en su labor; y no proactivos, aquellos más tradicionales, más rígidos, y menos inclinados al uso de la tecnología. Resultaba fundamental controlar esta variable, pues podía ser un factor de confusión. Por este motivo, la mitad de los estudiantes de cada grupo fueron asignados en forma aleatoria a los grupos experimental (GE) y la mitad restante al grupo control (GC). Los GE y GC resultaron ser de 55 y 53 estudiantes, respectivamente.

La intervención experimental consistía en proporcionar a los estudiantes del GE retroalimentación con preguntas que les permitiesen ampliar, mejorar o corregir el contenido de sus mapas. No obstante, dado que resultaba imposible aislar a los integrantes del GE y del GC para evitar comentarios entre ellos, y considerando que de darse dichos comentarios podrían afectar el ánimo de los estudiantes del GC, decidimos que era necesario proveerle a este grupo algún tipo de retroalimentación también. Llegamos así a la idea de “anotaciones placebo”, es decir, anotaciones en las que sólo se hacían comentarios generales sobre el aspecto del mapa, o se animaba al estudiante a seguir adelante; por ejemplo interjecciones como “me gusta tu mapa”, “sigue así”, “elegiste bonitos colores”, etc. Eran expresiones de aliento, más que preguntas; lo importante era no aportar ningún elemento que se pudiese vincular directamente con una mejora en la topología o en la semántica del mapa conceptual. En este sentido la intervención pretendía ser “neutra”. Dado que los estudiantes no sabían que eran parte de un experimento², no había motivo para sospechar de diferencias fundamentales en la naturaleza de la retroalimentación recibían.

Respecto al equipo investigador, éste los conformaban cinco personas, tres facilitadores y dos colaboradores del Proyecto Conéctate. A los investigadores se les asignó aleatoriamente dos conjuntos mutuamente excluyentes (sin intersección) de alumnos, llamémosles A y B: cada investigador debía evaluar el mapa inicial y todas sus modificaciones de su grupo A de estudiantes; a los estudiantes de su grupo B les proporcionaría retroalimentación, preguntas o comentarios placebo, según si pertenecían al GE o GC, respectivamente. Ningún investigador, salvo el responsable del estudio tenía acceso a la distribución de estudiantes, ni a las evaluaciones que de los mapas se iban haciendo. No obstante, en realidad no se trata de un formato “ciego” ya que en principio con ver las anotaciones se podía saber qué tipo de retroalimentación estaba recibiendo un alumno³. Lo que no podía saberse era el docente.

2.2. *Tópico y herramientas de medición*

A fin de que nuestra investigación fuese percibida como un aporte a su labor docente, la selección del tópico para los mapas conceptuales se dejó en manos de los docentes. Se les pidió solamente que fuese un tema lo suficientemente amplio como para tratarlo a lo largo de las 10 semanas que duraría la intervención (todo el tercer bimestre). El tema que eligieron fue “Fuentes de Energía”, el cual encajaba dentro del tópico general “La materia y la energía; sus in-

¹En las escuelas participantes, se capacitaba a los docentes de 4°, 5° y 6° grado.

²De hecho, recibir las anotaciones fue una gran sorpresa para ellos.

³Para que fuese realmente ciego habría que haber hecho una copia de los mapas con las anotaciones borradas antes de dar los mapas a los evaluadores para su evaluación.

teracciones y cambios en la naturaleza” que estudiarían durante ese bimestre para la materia de Ciencias Naturales. La opinión de los investigadores era que este tema no daba para ser tratado durante todo un bimestre. No obstante, en vista de la necesidad de contar con el apoyo de los docentes, respetamos su decisión, e intentamos formular una pregunta de enfoque que invitara a desarrollar lo más posible el tema. La pregunta consensuada por el equipo investigador fue la siguiente: ¿Cómo podemos los seres humanos obtener la energía que necesitamos en nuestra vida diaria de una manera que sea sostenible en el tiempo y no dañe la naturaleza?

Las herramientas utilizadas para evaluar los mapas conceptuales fueron la taxonomía topológica (Cañas, et al., 2006) y la rúbrica de evaluación semántica (Miller & Cañas, 2008). Las evaluaciones topológica y semántica de los mapas iniciales se tomaron como referencia para medir el efecto de las intervenciones subsiguientes. Como método alternativo de medición de aprendizaje, concluido la intervención se creó un collage alusivo al tema de fuentes de energía en el que se incluyeron imágenes de todos los conceptos plasmados en los mapas de los estudiantes. Un mes después de la última revisión a los mapas, se visitó a los estudiantes (sin previo aviso) y a manera de “juego” se les pidió escribir todas las proposiciones sobre el tema de fuentes de energía que vinieran a su mente al ver el collage. Podían plasmar sus proposiciones en un MC o en texto. Adicionalmente, posterior a la última revisión a los mapas pero antes del ejercicio con el collage, se aplicó a los estudiantes un cuestionario para recoger las reacciones que les generó la experiencia.

2.3. Organización del trabajo

Según lo mencionado en párrafos anteriores, harían falta al menos tres intervenciones para lograr buenos mapas conceptuales. Por tal razón se estableció que habría tres intervenciones de retroalimentación por parte de los facilitadores, proveyéndoles así a los alumnos tres oportunidades para mejorar sus mapas. Las sesiones de trabajo de los estudiantes se realizarían una vez por semana, por 2 horas-clase consecutivas de 45 minutos cada una ⁴.

La distribución del trabajo a lo largo de las 10 semanas del bimestre se hizo como sigue: durante la semana 1 los docentes introdujeron el tema a sus estudiantes y en la semana 2 éstos construyeron su mapa inicial. La evaluación y retroalimentación de los mapas se realizó en la semana 3. Luego, en las semanas pares (4, 6, y 8) los estudiantes hicieron revisiones a sus mapas, y en las impares (5, 7, y 9), mientras unos investigadores evaluaron los mapas, otros colocaron las anotaciones. La idea tras esta distribución – con una semana de por medio entre una sesión de re-trabajo y otra – era darles tiempo a los estudiantes de buscar información, entender mejor el tema, y mejorar sus mapas en la próxima sesión de re-trabajo. También permitió a los docentes utilizar el AI en la semana intermedia para trabajar otros temas que estuvieran dando en clase, si así lo deseaban.

3 Resultados

En esta sección presentamos los resultados de la intervención. Se analiza primero la comparabilidad de los grupos; luego se presentan las evaluaciones topológicas y semánticas de los mapas; seguidamente se examinan las respuestas del cuestionario llenado por los estudiantes; y se concluye con los resultados de la evaluación mediante el collage.

3.1. Comparabilidad de los grupos experimental y control

La aleatorización de los grupos experimental y control resultó en dos grupos inicialmente comparables tanto en lo topológico como en lo semántico. Infortunadamente, un ausentismo importante entre los estudiantes, aunado al requerimiento de cuatro sesiones de trabajo en el mapa (la creación del original y las tres revisiones), resultó en una gran merma de participantes: de los 108 estudiantes inicialmente comprendidos en el estudio, sólo 20 – 11 en el GE y 9 en el GC – cumplieron a cabalidad con la intervención. Esta situación, además de reducir drásticamente la muestra, introdujo un potencial sesgo de selección. Por suerte, a pesar de la reducción, la comparabilidad de los grupos se mantuvo, como puede verse en la Tabla 1.

⁴Esto correspondía al tiempo semanal de trabajo en el aula de innovación especificado por la escuela.

GRUPO	Nivel Topológico			Nivel Semántico		
	Original	3ª revisión		Original	3ª revisión	
GE (n = 11)	3.0 (0.6)	3.8 (1.1)	$P = 0.00$	1.5 (0.5)	2.3 (0.8)	$P = 0.01$
GC (n = 9)	2.9 (0.3)	3.8 (0.8)	$P = 0.02$	2.0 (0.3)	2.3 (0.7)	$P = 0.20$
<i>Probabilidad</i>	$P = 0.64$	$P = 0.93$		$P = 0.13$	$P = 0.86$	

Tabla 1. Niveles topológico y semántico del GE y GC en el mapa original y en 3ª revisión para aquellos estudiantes que completaron todas las revisiones.

3.2. Análisis topológico y semántico: impacto de la intervención

Hemos dicho que la condición experimental consistía en dar retroalimentación en forma de preguntas diseñadas para que los estudiantes corrigieran, profundizaran, y/o ampliaran sus mapas conceptuales; por su parte, la condición de control involucraba comentarios neutros en el sentido de que no aportaban elementos específicos para mejorar la estructura y/o contenido de los mapas. A fin de comparar el impacto de la intervención, se comparó el mapa original, punto de referencia obligado, con la 3ª revisión, o versión final, del mapa. En la Tabla 1 se muestran los resultados. Como puede apreciarse, no se encontraron diferencias significativas en el nivel topológico y semántico de los GE y GC; después de la intervención los dos grupos resultaron prácticamente indistinguibles.

Lo que se observa, sin embargo, es un incremento significativo en lo topológico entre el mapa original y la revisión final en cada grupo. El cambio es de casi un nivel, desde mapas estructuralmente pobres hasta mapas aceptables. En la parte semántica, se dio un aumento significativo en el grupo experimental, de una calidad de contenido muy bajo a bajo; en el control el cambio no fue significativo. Estos resultados apuntan a que, en comparación con los comentarios placebo, la formulación de preguntas para estimular el cuestionamiento, la reflexión, y la búsqueda de información, no propició diferencias de consideración en cuanto a estructura; en lo semántico se detecta un mejor desempeño del GE el cual superó la desventaja con que empezó respecto al control.

En otro punto, la correlación entre el número de visitas al AI y la calidad topológica y semántica de los mapas resultó negativa; más negativa para el grupo control que para el experimental. Finalmente, es importante resaltar que la prueba de ANOVA no arrojó diferencias entre las evaluaciones topológicas de los 5 investigadores que participaron.

3.2.1. Efecto de la actitud del docente

En el análisis anterior no se tomó en cuenta la actitud docente, la cual sabemos puede constituir un factor de confusión, tanto a favor como en contra de la intervención. A continuación consideramos esta variable.

Inicialmente, habíamos clasificado dos docentes como proactivos y dos como no proactivos. Sin embargo, en el curso del experimento nos pudimos percatar que un docente clasificado como proactivo no resultó serlo tanto; además, se ausentó de un gran número de clases. Por esta razón, se hizo una reclasificación agrupando a este docente junto con los dos maestros no proactivos, quedando sólo un docente en la categoría de proactivos. Por otra parte, para este análisis decidimos ampliar la muestra incluyendo a todos aquellos estudiantes cuyos mapas tuvieron “al menos una revisión”, con el fin de poder observar mejor y con mayor confiabilidad el efecto de la actitud del docente, en caso de haberlo. Obtuvimos una muestra de 59 estudiantes, de los que 19 eran del docente proactivo y los 40 restantes de los tres no proactivos. El punto de interés era si, controlando la actitud del docente, se detecta alguna diferencia entre los grupos experimental y control.

Encontramos que en el primer mapa, había una diferencia significativa entre los estudiantes del docente proactivo respecto a los de los otros: los primeros tenían un nivel topológico de 2.9 vs. 2.4 de los segundos ($P = 0.04$); esta diferencia se volvió más pronunciada en el mapa final, 3.8 vs. 2.6 ($P = 0.00$). Por otro lado, en la parte de contenido no se

encontró diferencia en el mapa inicial, pero en el final apareció una diferencia: 2.3 vs. 1.7 ($P = 0.01$), para estudiantes del docente proactivo y los no proactivos, respectivamente.

Comparando GE con GC para los dos tipos de docente tenemos que, en el mapa inicial no detectamos diferencias, ni topológicas ni semánticas, entre estudiantes del GE y GC para ninguno de los tipos de docente; los grupos eran comparables. Esta misma situación se repitió en el mapa final. Concluimos entonces que la intervención mediante preguntas versus comentarios placebo no mostró un efecto diferencial para ningún tipo de docente (Tablas 2 y 3).

Estos resultados corroboran los datos de la sección anterior (Tabla 1) que indican que, independientemente del tipo de retroalimentación recibida, cuando los alumnos tienen más de una oportunidad de trabajar en sus mapas estos son capaces de aumentar la complejidad, estructural y semántica, de los mismos. Estos datos son coincidentes a lo planteado por Cañas y Novak (2008).

Docente Proactivo	Nivel Topológico		Nivel Semántico	
	Original	Final	Original	Final
GE (n = 10)	3.1 (0.6)	3.9 (0.7)	1.5 (0.5)	2.3 (0.8)
GC (n = 9)	2.8 (0.8)	3.8 (1.2)	1.7 (0.7)	2.3 (0.7)
Probabilidad	P = 0.33	P = 0.79	P = 0.57	P = 0.93

Tabla 2. En la categoría de docente proactivo, diferencias en nivel topológico y semántico entre GE y GC en mapa original y 3ª revisión. Todas las diferencias son no significativas.

Docentes no Proactivos	Nivel Topológico		Nivel Semántico	
	Original	Final	Original	Final
GE (n = 19)	2.5 (1.2)	2.8 (1.3)	1.3 (0.7)	1.7 (1.0)
GC (n = 21)	2.2 (1.1)	2.3 (1.1)	1.4 (1.0)	1.6 (1.0)
Probabilidad	P = 0.52	P = 0.16	P = 0.57	P = 0.84

Tabla 3. En la categoría de docente no proactivo, diferencias en nivel topológico y semántico entre GE y GC en mapa original y 3ª revisión. Todas las diferencias son no significativas.

3.3. Cuestionario post-intervención

A modo de complemento se aplicó a los estudiantes un cuestionario post-intervención que consistió de 7 preguntas con opciones propuestas, pero con posibilidad de agregar respuestas no ofrecidas entre las opciones. Se recogieron 87 cuestionarios, de los cuales se descartaron 24 por presentar contradicciones como: 1) indicar no haber recibido anotaciones, pero responder como si las hubiese recibido; y 2) indicar haber recibido anotaciones, siendo un alumno que sabemos no las recibió. A continuación resumimos lo más destacado que se desprende del análisis del cuestionario.

En vista de que los estudiantes no sabían que estarían recibiendo anotaciones en sus mapas, nos interesaba particularmente su reacción a la aparición de las mismas. La reacción más común fue sentirse “contento” (39%), seguido de “sorprendido” (29%), y “orgulloso”, “emocionado” y “nervioso” (todas con 18%). Algunos expresaron otras cosas como “asustado”, “mi corazón me latió y volví a hacer el mapa”, “miedo”, “la primera vez un poco nervioso”, “[me sentí] bien pero no sabía qué era”, entre otros. Por circunstancias ajenas a nuestro control⁵, algunos no recibieron anotaciones. Éstos expresaron cosas como: “me sentí mal” o “continué mi trabajo igual”.

En respuesta a las anotaciones, las acciones más comunes tomadas por los estudiantes fueron “cambiar el mapa” (41%), “mostrar las anotaciones a un compañero” (30%), y “buscar ayuda del docente o CAI” (21%). Los estudiantes

consideraron que las anotaciones les fueron de utilidad en primer lugar para “ayudar a ampliar el mapa” (39%), en segundo lugar “sirvieron para aprender” (32%), y en tercer lugar “motivaron para seguir” (30%). En cuanto a re-trabajar sus mapas, las respuestas de los estudiantes corroboran lo antes mencionado; manifestaron que “les gustó” (32%), “les ayudó a comprender mejor el tema” (31%), y “les motivó a ir al AP”. Entre los recursos de apoyo más utilizados para re-trabajar sus mapas destacan Internet (42%), y ayuda docente (33%). Finalmente, la experiencia despertó su interés en “el tema de la energía” (41%), “compartir conocimientos” (25%), “trabajar con mapas conceptuales” (24%), e “investigar en Internet” (20%).

A un mes de concluida la actividad, se aplicó – sin previo aviso a docentes o estudiantes – la evaluación mediante el collage. Los niños eran libres de responder de la manera en que quisieran, por lo que las respuestas se dieron en tres formatos: texto, mapa conceptual, y una combinación de ambos. Dada la diferencia de formatos, buscamos una unidad de medición que pudiese aplicarse a todas por igual. Llegamos así al esquema de considerar los siguientes cinco elementos: 1) número de conceptos relevantes, 2) total de ideas relevantes (no necesariamente correctas), 3) número de ideas completamente correctas, 4) número de ideas parcialmente correctas, y 5) número de ideas erróneas. Hablamos de “ideas” en vez de “proposiciones” ya que lo que en formato texto se incorpora dentro de una misma oración en un MC puede comprender varias proposiciones (figura 1); en realidad, se trata de una sola “idea”, por lo que la contabilizamos una única vez.

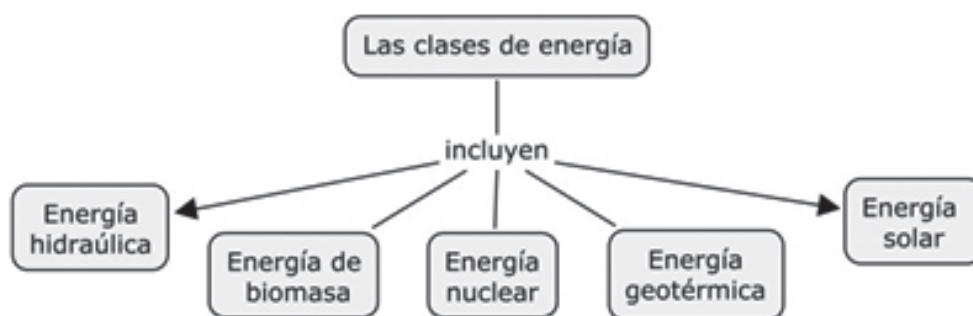


Figura 1. Mapa conceptual que comprende las cinco proposiciones contenidas en la oración “Hay diferentes clases de energía, como la energía hidráulica, energía solar, energía geotérmica, energía nuclear, energía de biomasa, etc.”.

Los resultados del ejercicio con el collage para los grupos experimental y control no muestran diferencias significativas entre los grupos para ninguna de las variables, confirmando los resultados medidos con la taxonomía topológica y la rúbrica semántica.

Interesantemente, el collage tampoco reveló diferencias entre los que indicaron en su cuestionario que si recibieron anotaciones y los que no, ni tampoco entre los que dijeron que modificaron su mapa y los que no; las únicas diferencias que detectamos con el collage estaban asociadas a la actitud del docente, todas a favor del docente proactivo, como puede verse en la Tabla 5.

Variable	Docente proactivo (n = 16)	Docente no proactivo (n = 34)	Probabilidad
Conceptos	21.2 (7.9)	10.9 (6.2)	P = 0.00
Ideas relevantes (total)	12.6 (5.9)	4.7 (3.5)	P = 0.00
Ideas correctas	9.7 (6.3)	3.5 (3.0)	P = 0.00
Ideas parcialmente correctas	1.9 (1.7)	0.5 (0.8)	P = 0.00
Ideas erróneas	1.0 (1.3)	0.6 (0.9)	P = 0.24

Tabla 5. Comparación de evaluación mediante el collage para docente proactivo vs. no proactivos.

³No guardaron mapa, o lo guardaron localmente en vez de en el servidor.

A la hora de aplicar la evaluación mediante el collage, nos percatamos que algunos facilitadores animaban a los estudiantes a plasmar sus ideas, mientras que otros permanecieron más bien silenciosos después de haber dado las indicaciones iniciales; supusimos por tanto que el facilitador podía haber influido en los resultados. Se definió la variable “nivel de estímulo del facilitador” con dos categorías: alta y baja. Como sospechamos, esta variable incidió fuertemente en el desempeño de los estudiantes en el ejercicio con el collage, resultando diferencias altamente significativas en casi todas las variables medidas, teniendo mejor desempeño aquellos estudiantes que tuvieron un nivel alto de estímulo por parte del facilitador.

Finalmente se exploró la relación simultánea de estas dos variables categóricas independientes actitud del docente y estímulo del facilitador. Los resultados indican que ambas variables contribuyen significativamente a explicar los datos observados para las tres primeras variables.

Variable	Alto estímulo (n = 27)	Bajo estímulo (n = 23)	Probabilidad
Conceptos	19.7 (7.1)	7.7 (3.4)	P = 0.00
Ideas relevantes (total)	10.1 (5.9)	3.8 (3.0)	P = 0.00
Ideas correctas	7.7 (5.3)	3.0 (2.9)	P = 0.00
Ideas parcialmente correctas	1.5 (1.5)	0.3 (0.5)	P = 0.00
Ideas erróneas	1.0 (1.2)	0.5 (0.8)	P = 0.11

Tabla 6. Comparación de evaluación mediante el collage de estudiantes de que recibieron alto y bajo estímulo por parte de los facilitadores a la hora de aplicar la evaluación.

4 Discusión

A fin de que el uso educativo de los mapas conceptuales rinda los frutos que la herramienta es capaz de dar, se hace necesario desarrollar estrategias para propiciar que los mapas se re-trabajen. Una manera de lograrlo puede ser proporcionando retroalimentación oportuna y relevante en forma de preguntas que sirvan para ampliar, mejorar o corregir las ideas vertidas en el mapa. Hasta el momento, en el Proyecto Conéctate no se había explorado el impacto de dar este tipo de retroalimentación. Este estudio buscaba hacer precisamente eso.

El principal resultado del estudio fue que no pudo detectarse ningún efecto producto de la condición experimental. Hubo mejoras significativas de estructura y contenido entre el mapa inicial y el final, pero éstas se dieron por igual tanto en el GE como en el GC. Este resultado, quizá un poco sorprendente, puede significar varias cosas. Primero, pudiera ser que las “anotaciones placebo” del grupo control no fuesen tan “neutras” como imaginábamos. En un entorno en que los estudiantes no están acostumbrados a recibir retroalimentación en sus asignaciones más allá de una nota, el hecho de que un colaborador de Conéctate, desconocido para ellos, les hiciese observaciones acerca de sus mapas conceptuales, pudo haber sido muy significativo para ellos (recordemos que sus principales reacciones a las anotaciones fueron sentirse contentos, sorprendidos, orgullosos, y también nerviosos y confundidos. Segundo, dado el nivel tan bajo en que comenzaron, cabe la posibilidad que los alumnos del grupo experimental no estuvieran en condiciones de aprovechar las preguntas que se les planteaban – a menos que tuvieran a mano otro tipo de apoyo, por ejemplo, su docente. Esto pudiera ser lo que sucedió con el grupo del único docente categorizado como proactivo: antes de la intervención, los estudiantes de este docente habían construido mapas topológicamente más complejos pero semánticamente equivalentes a los de los otros tres maestros. Luego de las tres intervenciones, los mapas de estos alumnos (indistintamente de la condición experimental) superaban a los de sus compañeros en lo semántico también. Pareciera que más que los estudiantes, el directamente beneficiado por la retroalimentación fuera el docente proactivo, quien pudo aprovechar las preguntas y comentarios para guiar a sus alumnos a mejorar sus mapas mucho más que sus colegas no proactivos.

Cabe señalar que un número importante de mapas se mantuvieron sin cambios de una revisión a otra o se hicieron únicamente cambios de formato. Según el cuestionario, sólo un 41% indicó haber cambiado sus mapas. No sabemos a ciencia cierta a qué se debió esto⁶, pero pareciera estar ligado al hecho de que algunos estudiantes no recibieron anotaciones, como sugiere la asociación altamente significativa entre estas dos variables. Esto constituiría evidencia adicional de que el incentivo principal para los estudiantes fue el haber recibido retroalimentación, sin importar de qué tipo. Esto tiene sentido para chicos que no están acostumbrados a recibir sugerencias para mejorar su trabajo; uno esperaría que en la medida que se de retroalimentación con mayor frecuencia, empezaría a verse que el contenido de las anotaciones (no su mera presencia) comienza a cobrar valor. Faltaría observar el efecto de la intervención en estudiantes con mapas de mayor calidad.

En un esfuerzo por trabajar con formas alternativas de evaluación, que además tuvieran la cualidad de serles atractivas y poco intimidantes a los alumnos, llegamos a la idea del collage. En la implementación de esta evaluación resultó sumamente importante la actitud de la persona encargada de aplicarla, redundando en diferencias significativas entre los grupos que recibieron un alto nivel de estímulo versus aquellos donde el estímulo fue bajo. Entre los grupos que recibieron estímulo alto estaba el del docente proactivo, pero también estaba el docente más rígido y de actitud más negativa hacia el estudio. En este sentido la evaluación resultó poco confiable. De volverse a utilizar, habría que tomar las precauciones necesarias para garantizar la uniformidad de las condiciones de aplicación del collage.

5 Conclusiones

El presente estudio exploró el impacto de retroalimentación oportuna y relevante hecha a mapas conceptuales de estudiantes de una escuela participante en el Proyecto Conéctate. Específicamente se propuso medir el potencial benéfico de formular preguntas pedagógicas para ayudar a los estudiantes – a distancia – a re-trabajar y mejorar sus mapas conceptuales. Los resultados no revelan diferencias según el tipo de retroalimentación dada; en cambio, aportan evidencia del efecto positivo en la moral de nuestros estudiantes de recibir comentarios sobre su trabajo, en la motivación que esto ejerce sobre ellos para re-trabajar sus mapas. También sugieren que pueden servirle a un docente proactivo para guiar a sus alumnos a la hora de re-trabajar sus mapas.

Pero nuestros resultados muestran algo más: el poder de publicar, de dar a conocer el trabajo propio. Por el simple hecho de que los mapas de estos niños eran públicos, personas “desconocidas” pudieron ver sus publicaciones y escribirles acerca de ellas. He ahí el valor de la gran red que Conéctate ha logrado articular. Uno de los retos que tiene el Proyecto es hacer conscientes a sus miembros que realmente están visibles en la red.

6 Agradecimientos

Agradecemos a Estela Guerrero sus valiosos aportes en la fase de definición del proyecto. Gracias también a los docentes y los estudiantes que participaron en este estudio.

Referencias

- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., et al. (2004). CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak, & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping, (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, Spain: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.
- Cañas, A. J., Novak, J. D., Miller, N. L., Collado, C., Rodríguez, M. A., Concepción, M., et al. (2006). “Confiabilidad de una taxonomía topológica para mapas conceptuales.” Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping. A.J. Cañas, J. D. Novak, Eds. San José, Costa Rica.

⁶Se hace necesario, en futuros estudios, controlar más de cerca el trabajo de estudiantes y docentes para garantizar que las actividades se apeguen estrictamente al protocolo experimental.

- Chacón, S. (2006). "La pregunta pedagógica como instrumento de medicación en la elaboración de mapas conceptuales." In A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*, (Vol. I, pp. 327-334). San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Conlon, T. (2004). "But is our concept map any good?: Classroom experiences with the Reasonable Fallible Analyzer." In A. J. Cañas, J. D. Novak, & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*, (Vol. I, pp. 159-166). Pamplona, Spain: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.
- Miller, N. L., & Cañas, A. J. (2008). "A semantic scoring rubric for concept maps: design and reliability." *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*, Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.
- Miller, N. L., Cañas, A. J., Novak, J. D., & Collado, C. (2010). "Monitoreo de la estructura y contenido de mapas conceptuales de ciencia y matemáticas en servidores de escuelas incorporadas al Proyecto Conéctate al Conocimiento." *Memorias del 4º Congreso Internacional de Mapas Conceptuales*, Viña del Mar, Chile.
- Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2006). "Re-examining the foundations for effective use of concept maps." *Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. A. J. Cañas, J. D. Novak, Eds. San José, Costa Rica.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). "The theory underlying concept maps and how to construct them." Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008. Available at: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>
- Tarté, G. (2006). *Conéctate al Conocimiento: Una estrategia nacional de Panamá basada en mapas conceptuales*. In A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.) *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*, Vol. I, pp. 144-152. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.