

Niveles de verbalización y resolución colaborativa de problemas poco estructurados*

Verbalization levels and collaborative ill-structured problem solving

José D. Chávez**

Jairo A. Montes
Pontificia Universidad Javeriana Cali

Recibido: 13 de noviembre de 2013
Revisado: 3 de enero de 2014
Aceptado: 1 de marzo de 2014

Resumen

Se describieron las verbalizaciones de seis estudiantes universitarios que resolvieron colaborativamente un problema poco estructurado. Partiendo de que aportaban información sobre la regulación metacognitiva y la solución de problemas, las verbalizaciones fueron categorizadas en niveles. Se utilizaron matrices espacio estado para interpretar los niveles de verbalización y los procesos de resolución de problemas poco estructurados. Se evidenció el predominio de verbalizaciones no reguladas, la ausencia de verbalizaciones relacionadas a la elaboración de justificaciones y la superficialidad del monitoreo y la evaluación. La evidencia apoya la idea de que la interacción entre pares no mejora por sí misma la solución de problemas. Los resultados invitan al diseño de situaciones de resolución de problemas que efectivamente promuevan la regulación metacognitiva entre pares.

Palabras clave: regulación metacognitiva, interacción entre pares, problemas poco estructurados, matriz de espacio y estado, niveles de verbalización

* Artículo de investigación. Apoyo parcial del proyecto Estrategias de enseñanza apoyadas en TIC y construcción de conocimiento, n.º 020100233, convocatoria interna de proyectos de investigación, Pontificia Universidad Javeriana, Cali. Agradecimientos especiales a los y las estudiantes que voluntariamente participaron en la realización de este estudio.

** Correspondencia: José David Chávez Vescance, grupo de investigación Desarrollo Cognitivo, Aprendizaje y Enseñanza (DCAE), Pontificia Universidad Javeriana, Cali, calle 18 # 118-250, Colombia. Correo electrónico: jdchavez@javerianacali.edu.co

Abstract

Verbalizations of six undergraduate students that collaboratively solved an ill-structured problem were described. It was assumed that verbalizations provided information about metacognitive regulation and problem solving. The verbalizations were categorized into levels to identify verbal expressions that demonstrate both metacognitive regulation and ill-structured problem solving processes. State space grids were used to represent and interpret verbalization levels and ill-structured problem solving processes. Results showed predominance of unregulated verbalizations, absence of utterances related to justification generation and superficial monitoring and evaluation. The evidence supports the idea that peer interaction itself does not improve problem solving. The results invite to design problem-solving situations that effectively promote metacognitive regulation.

Keywords: Metacognitive regulation, peer interaction, ill-structured problems, state space grids, verbalization levels.

Introducción

Las situaciones que diariamente viven las personas se vuelven especialmente difíciles cuando las posibilidades de lograr un objetivo se perciben difusamente. Entre menos clara sea la situación, mayor será la exigencia requerida para lograr el cometido. A la situación donde la consecución de un objetivo está obstaculizada por algo se le denomina *problema*, y al logro de aquel objetivo oscuro y difuso se le llama *resolución*. Como dicen Garnham y Oakhill (1996), “un problema emerge cuando un organismo vivo tiene un objetivo, pero no sabe cómo conseguirlo” (p.221).

No todos los problemas son iguales, estos varían según su estructuración (Jonassen, 2010). De este modo, se habla de problemas *bien* y *poco* estructurados. Los problemas poco estructurados se caracterizan por su *emergencia*, *divergencia* y *complejidad*; emergencia, porque surgen o aparecen en la cotidianidad; divergencia, porque no tienen soluciones únicas; y complejidad, porque los componentes del problema carecen de claridad y precisión (Ge y Land, 2003; 2004; Jonassen, 1997; 2000). Por estas características, la resolución de problemas poco estructurados a menudo resulta difícil.

Los *análisis de casos* (Jonassen, 2000) son un tipo de problema poco estructurado, que resulta par-

ticularmente complejo por la dificultad que entraña determinar la pertinencia de las soluciones; además, generalmente no existen procedimientos formales para proponer, analizar y evaluar las alternativas de solución. A menudo, en los análisis de caso, el conocimiento requerido para analizar el problema es tácito o implícito (Wagner, citado en Jonassen, 2000).

Un análisis de caso demanda, entre otras cosas, que la persona establezca objetivos, reúna información, formule hipótesis, anticipe consecuencias, planifique, reflexione y tome decisiones complejas (Dörner y Wearing, citados en Jonassen, 2000) La tarea que desarrollaron los participantes de esta investigación fue precisamente un análisis de caso.

Cuando las personas resuelven problemas poco estructurados, como un análisis de caso, se involucran en diferentes procesos. Estos procesos, o fases son la *representación del problema*, la *generación de soluciones*, la *elaboración de justificaciones*, el *monitoreo* y la *evaluación*. La resolución efectiva de un problema poco estructurado presume la participación en cada uno de estos procesos (Bulu y Pedersen, 2010; Ge y Land, 2004).

Existe evidencia de que la interacción entre pares mejora la solución de problemas (Iiskala, Vauras,

Lehtinen y Salonen, 2011; Kirschner, Paas y Kirschner, 2009; Kirschner, Paas, Kirschner y Janssen, 2011). Por esta razón, en las escuelas y universidades los maestros proponen tareas que los estudiantes deben resolver en parejas o grupos. Sin embargo, algunas investigaciones revelan que no siempre trabajar en parejas mejora los desempeños, dado que a menudo no existen diferencias entre las tareas resueltas individual y grupalmente (Brand, Reimer y Opwis, 2003; Fawcett y Garton, 2005; Ge y Land, 2003).

Para explicar la relación entre interacción entre pares y solución de problemas, se apela a diferentes causas, como la metacognición de los participantes, la motivación, el nivel de competencia social y disciplinar de los integrantes de la pareja, la complejidad de la tarea y las condiciones ambientales que influyen en el proceso de resolución (Järvelä, y Järvenoja, 2011; Kim, Park, Moore y Varma, 2013; Nokes-Malach, Meade y Morrow, 2012).

Se desarrolló una investigación para estudiar, desde la metacognición, la resolución colaborativa de problemas poco estructurados. Fue explorada, específicamente, la *regulación metacognitiva*, definida como “los procesos de supervisión y regulación que ejercemos sobre nuestra propia actividad cognitiva cuando nos enfrentamos a una tarea” (Mateos, 2001, p.20). Se trabajó bajo el supuesto de que la metacognición permitiría dar cuenta del desempeño general, dado que desde la psicología cognitiva se ha planteado que la actividad metacognitiva mejora la solución de problemas.

La regulación metacognitiva fue examinada a través de las verbalizaciones. Esta decisión se sustentó en dos ideas: 1) las verbalizaciones son datos que aportan información sobre el pensamiento (Ericsson y Simon, 1980); 2) existen formas de verbalización que dan cuenta de la regulación metacognitiva y fomentan la mejor solución de problemas (Berardi-Coletta, Buyer, Dominowski y Rellinger, 1995; Brand et al., 2003; Davies, 2000; Dominowski, 1990; 1998; Gagné y Smith, 1962; Hacker y Dunlosky, 2003; Wetzstein y Hacker, 2004).

Las verbalizaciones que promueven la regulación metacognitiva generalmente se presentan a modo de pregunta, requieren el pedido de explicaciones

y se enfocan en procesos y/o fases de la resolución del problema (Berardi-Coletta et al., 1995; Brand et al., 2003; Dominowski, 1990; 1998; Ge y Land, 2003; 2004; Hacker y Dunlosky, 2003; Holton y Clarke, 2006).

Se diseñaron categorías de análisis para identificar las verbalizaciones de estudiantes universitarios que evidenciaban regulación metacognitiva e involucramiento en los procesos de resolución de problemas poco estructurados.

El análisis de los datos hizo énfasis en el proceso, no en el resultado; es decir, más que determinar si los participantes eran regulados o no, interesó conocer cómo los estudiantes se regulaban metacognitivamente y cómo se implicaban en los procesos de resolución de problemas poco estructurados mientras solucionaban colaborativamente un análisis de caso. Por esta razón, se hizo seguimiento en línea de las variables de interés y se investigó, desde una perspectiva dinámica, fenómenos que usualmente se exploran de forma estática.

Método

Participantes

En la investigación participaron seis estudiantes entre 21 y 22 años ($M_{\text{edad}} = 22,3$), que cursaban séptimo semestre de Psicología en una universidad de Cali (Colombia). Los participantes no recibieron incentivos (ni monetarios, ni académicos) por su colaboración voluntaria en la investigación.

Diseño

Investigación no experimental, descriptiva y diseño transversal. Se describieron los niveles de verbalización y los procesos de resolución de problemas poco estructurados. La investigación no tuvo grupo experimental o control, y los datos en bruto fueron recogidos en el contexto natural de los participantes. Las diadas resolvieron la tarea en una sesión de clase. Se hicieron múltiples observaciones en la única sesión de recolección de datos.

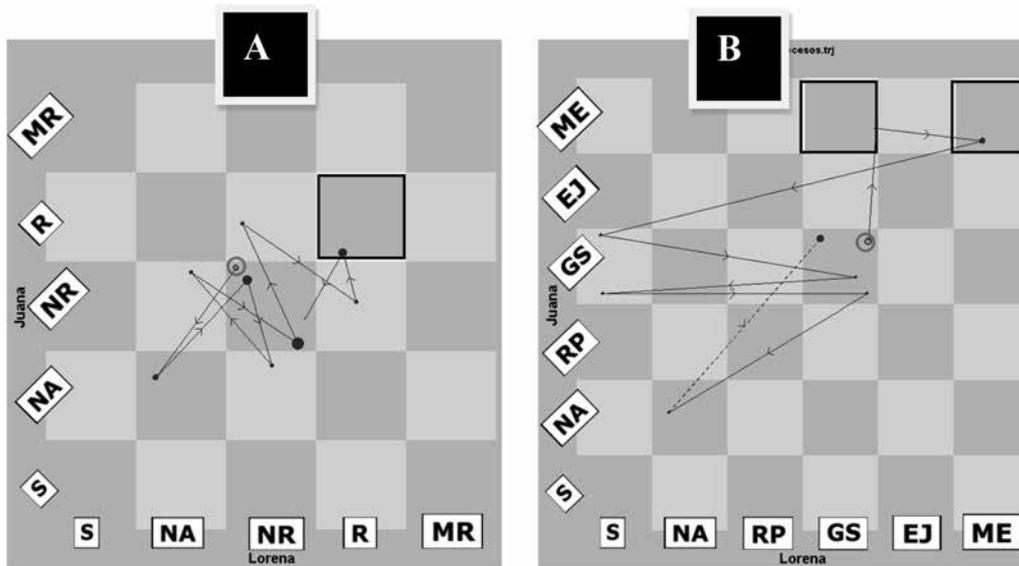
Instrumentos

Tarea. Los estudiantes tenían que resolver una tarea, a saber, un análisis de caso. La tarea fue diseñada con base en los contenidos estudiados por los participantes.

Gridware. Software desarrollado por Lamey, Hollenstein, Lewis y Granic (2004), que permitió representar en una matriz los cambios o los estados sincrónicos de las variables (niveles de verbalización y procesos de resolución de problemas poco estructurados), mientras las díadas resolvían el análisis de caso (figura 1).

Categorías de análisis. Las verbalizaciones fueron codificadas a través del uso de categorías de análisis (tabla 1). Las categorías fueron elaboradas a partir de la revisión de literatura científica (Dominowski, 1998; Ericsson y Simon, 1980; Ge y Land, 2004; Hacker y Dunlosky, 2003; Jonassen, 1997; 2000). El instrumento inicial fue sometido a pilotaje y valoración experta. Las categorías de análisis sirvieron para identificar las verbalizaciones que evidenciaban regulación metacognitiva y los procesos de resolución de problemas poco estructurados involucrados en el análisis de caso.

Figura 1. Ejemplo de matriz espacio-estado.



S= Silencio; NA = No aplica; NR = No regulada; R = verbalización regulada; MR = verbalización muy regulada; RP = Representación del problema; GS = Generación de soluciones; EJ = Elaboración de justificaciones; ME = Monitoreo y evaluación. Los puntos de partida están representados por un círculo ahuecado. Las zonas delineadas enfatizan los aspectos que están siendo discutidos en cada figura. Las flechas dibujadas en las líneas señalan la dirección de las trayectorias. Cada punto representa los estados que asumieron las participantes en un momento determinado. El tamaño de cada punto varía según la incidencia de un mismo estado durante un periodo de tiempo (a mayor incidencia, mayor tamaño del punto). Las líneas punteadas representan saltos de eventos. Los saltos se deben a datos difusos o perdidos. En la imagen A, Lorena y Juana inician produciendo verbalizaciones NR; posteriormente, ambas realizan verbalizaciones NA. Acto seguido, Lorena produce verbalizaciones NR y Juana, verbalizaciones NA; enseguida sucede lo contrario: Juana hace verbalizaciones NR mientras Lorena hace verbalizaciones NA. Esto sucede antes de que ambas realicen varias verbalizaciones NR, a las que siguen verbalizaciones R, por parte de Lorena, y NR, por parte de Juana. Esta situación se revierte poco después, y luego las dos participantes hacen verbalizaciones R. Al final del segmento, Lorena y Juana comparten verbalizaciones NR.

Fuente: elaboración propia.

Procedimiento

Se obtuvo el consentimiento informado antes de la recolección de los datos. La tarea se resolvió en una sesión de clase. Los participantes escogieron sus parejas y permanecieron en el salón de clase mientras resolvían la tarea. Las díadas podían utilizar sus apuntes de clase. Se entregó la tarea en un documento escrito, el investigador leyó la consigna y resolvió dudas. Se grabaron las verbalizaciones de los participantes. Las grabaciones

posteriormente fueron transcritas por el investigador. Se obtuvieron fotocopias de las producciones de los participantes.

Codificación de las verbalizaciones

Antes de codificar las verbalizaciones, las interacciones de los participantes fueron divididas en turnos de conversación. Cada turno estaba determinado por un cambio de interlocutor distinguido a partir de pausas y silencios.

Tabla 1
Categorías de análisis

Niveles de verbalización	
Nivel	Definición
Silencio en la interacción	Cuando un miembro de la díada expresaba varios mensajes continuos y el interlocutor permanecía en silencio, la interacción del interlocutor se identificaba como silencio.
No aplica	Verbalización que no está dirigida a la resolución del problema. En ocasiones, la verbalización podía aludir al problema, pero no contribuía a la solución del mismo.
No regulada	Está enfocada en la resolución del problema, pero no evidencia ni promueve la regulación metacognitiva, ni tampoco está acompañada de justificaciones, explicaciones, argumentos y exposición de razonamientos.
Regulada	Está orientada hacia la resolución del problema; evidencia y promueve la regulación metacognitiva. Las verbalizaciones reguladas demandan y expresan argumentos y exposición de razonamientos.
Muy regulada	Está enfocada en la solución del problema, y evidencia y promueve la regulación metacognitiva. En este tipo de verbalizaciones, es explícita la intención de involucrarse en los procesos de resolución de problemas poco estructurados. Del mismo modo, es explícita la intención de comprometerse en diálogos donde se intercambian y demandan explicaciones.
Procesos de resolución de problemas poco estructurados	
Proceso	Definición
Representación del problema	Durante la representación del problema, los participantes identifican y leen la consigna; reconocen la información disponible, señalan las carencias y los aspectos que necesitan ser profundizados, identifican posibles restricciones y exponen diferentes perspectivas sobre el caso.
Generación de soluciones	Cuando se generan soluciones, los integrantes de la díada hacen lluvia de ideas, infieren y exploran diferentes alternativas, identifican las soluciones que más se ajustan al problema y a las restricciones, aclaran dudas sobre las alternativas propuestas, hacen sugerencias y retroalimentaciones a las ideas planteadas e identifican limitaciones de las opciones propuestas.
Justificación de soluciones	En el momento de elaborar justificaciones, los participantes proveen evidencia que justifica las soluciones seleccionadas, y establecen razonamientos y argumentos que dan consistencia a las propuestas planteadas.
Monitoreo y evaluación	Durante el monitoreo y la evaluación, los participantes comprueban que las soluciones propuestas son consistentes y pertinentes para resolver el problema; evalúan los efectos de las alternativas propuestas, hacen correcciones y retroalimentaciones a las soluciones planteadas, observan el proceso utilizando múltiples perspectivas y valoran la calidad de la solución desarrollada.

Fuente: Elaboración propia. Categorías propuestas partiendo de literatura científica (Dominowski, 1998; Ericsson y Simon, 1980; Ge y Land, 2004; Hacker y Dunlosky, 2003; Jonassen, 1997; 2000).

Se categorizó cada mensaje expresado por los participantes en cada turno; fuera largo o corto el mensaje, solamente se asignaba una categoría por mensaje. En ocasiones, un mismo turno podía incorporar varios mensajes; de igual forma, solamente se asignaba un nivel por mensaje.

Los participantes resolvieron la tarea en díadas, pero las codificaciones fueron asignadas a cada participante. Una verbalización se codificaba en un nivel superior en la medida que evidenciaba y promovía la regulación metacognitiva. Al mismo tiempo, se identificaba a qué proceso de resolución del problema poco estructurado estaba asociado el mensaje.

Dos jueces se encargaron del proceso de codificación. Cada uno realizó la clasificación de las verbalizaciones. Se obtuvieron coeficientes de correlación de Spearman para las calificaciones de ambos jueces, según los niveles de verbalización y los procesos de resolución de problemas poco estructurados. La prueba, de 99% de confianza, mostró que la correlación entre las calificaciones era significativa. Para los niveles de verbalización,

el porcentaje de correlación fue de 77%, y para los procesos de resolución de problemas poco estructurados, de 67%. Entre ambos jueces se discutieron las codificaciones que resultaron controversiales y complejas. La codificación final de cada verbalización fue establecida por mutuo acuerdo entre los jueces.

Resultados

Se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas de los niveles de verbalización y los procesos de resolución de problemas poco estructurados. También se observó el comportamiento de estas variables a través de matrices espacio-estado.

La mayoría de verbalizaciones fueron clasificadas como no reguladas (tabla 2), y se atribuyeron a la generación de soluciones. Existieron menos verbalizaciones reguladas que expresiones verbales no reguladas. Es notable que ninguna de las díadas estuviera involucrada en verbalizaciones muy reguladas. La elaboración de justificaciones fue un proceso de resolución muy poco frecuente. Las

Tabla 2
Número de verbalizaciones asociadas a los niveles de verbalización y a los procesos de resolución de problemas poco estructurados

Participante	Niveles de verbalización			Procesos de resolución de problemas poco estructurados				NA
	NR	R	MR	RP	GS	EJ	ME	
Juana	367	45	0	55	324	15	18	52
Lorena	350	28	0	30	321	8	19	44
Nuri	338	35	0	78	283	0	11	85
Carla	276	4	0	51	221	0	7	89
Kelly	207	28	0	46	153	0	36	53
Sandra	192	37	0	33	169	0	27	32
Total	1730	177	0	293	1471	23	118	355

Nota: Niveles de verbalización: NR = verbalización no regulada; R = verbalización regulada; MR= verbalización muy regulada. Procesos de resolución de problemas poco estructurados: RP = representación del problema; GS = generación de soluciones; EJ = elaboración de justificaciones; ME = monitoreo y evaluación. NA = no aplican. Los niveles de verbalización y los procesos de resolución de problemas poco estructurados no han sido sumados para obtener los totales. Juana y Lorena, Nuri y Carla, Kelly y Sandra conformaron tres díadas independientes.

Fuente: elaboración propia.

producciones verbales *No aplica* fueron más usuales que las verbalizaciones reguladas.

Las matrices espacio-estado se utilizaron para analizar el comportamiento, la trayectoria o el cambio de los niveles de verbalización y de los procesos de resolución de problemas poco estructurados, mientras las díadas desarrollaban la tarea. Dado el ingente volumen de los datos, a continuación se expondrán solamente los aspectos más relevantes y reiterativos. En primera instancia, se hará énfasis en los niveles de verbalización, y después en los procesos de resolución de problemas poco estructurados.

En general, los resultados muestran que los participantes asumían estados diferentes mientras contestaban a cada interrogante del taller, a pesar de que las verbalizaciones más predominantes fueran no reguladas y estuvieran asociadas a la generación de soluciones. Dicha divergencia de estados se observó tanto en los niveles de verbalización como en los procesos de resolución de problemas poco estructurados.

Los niveles de verbalización

Las verbalizaciones no reguladas estaban enfocadas en la resolución del problema y no evidenciaban ni promovían la regulación metacognitiva. Se encontró que las verbalizaciones no reguladas predominaban durante el desarrollo de la tarea—eran el tipo de verbalización más frecuente en las tres díadas—. En el diálogo que se muestra a continuación, se ilustran verbalizaciones no reguladas:

L: Mirá, yo lo que sé es que las relaciones de objeto. “¿Qué entienden por relaciones de objeto?” —lee la pregunta del taller— La relación objeto es la relación que establece el niño con la madre de acuerdo... —interviene Juana, y Lorena pausa su exposición—.

J: En un inicio —hace una adición—.

L: Ajá, desde el... —Lorena iba a continuar, pero nuevamente Juana interviene—.

J: —Parte desde la exposición que Lorena estaba haciendo, antes que Juana hiciera su úl-

tima intervención—:De acuerdo con el mundo introyectado...

L: Ajá.

J: ...O sea, de acuerdo con lo que él va.

L: Introyec... —No termina de decir la palabra—.

J: Introyec... —Tampoco termina de decirlo, parece que siguiera el pensamiento de L—.

L: De acuerdo a la experiencia.

J: ¡Exacto!

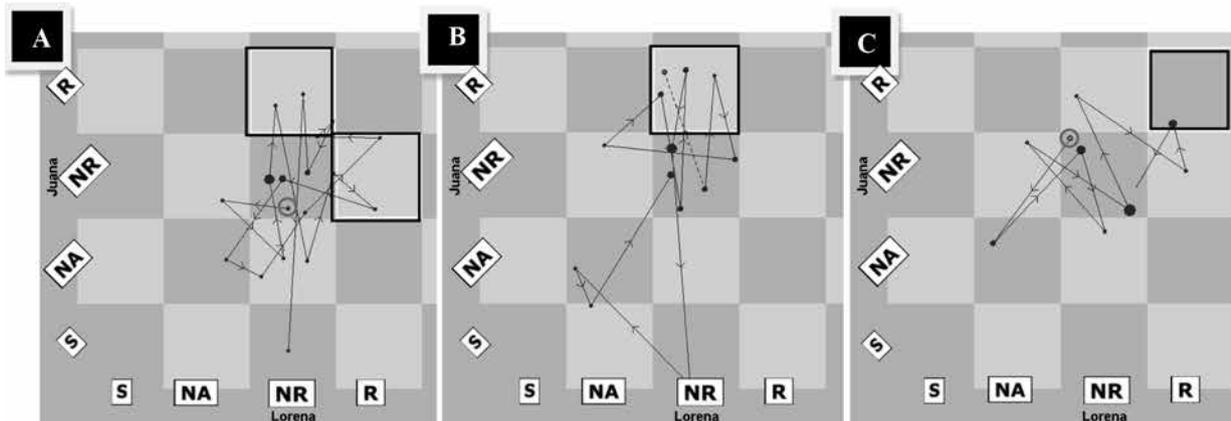
Las verbalizaciones no reguladas fueron preponderantes en procesos de resolución de problemas poco estructurados, como la representación del problema, la generación de soluciones, el monitoreo y la evaluación, pero no en la elaboración de justificaciones, donde primaron las verbalizaciones reguladas.

Cuando un participante hacía o pedía explicaciones, argumentos, razonamientos y justificaciones de las ideas o pensamientos que estaban operando durante la resolución de la tarea, realizaba verbalizaciones reguladas. Las expresiones verbales reguladas fueron menos frecuentes que las no reguladas, para cualquiera de las tres díadas.

Se observó que las participantes se involucraron de diferentes maneras en las verbalizaciones reguladas: en ocasiones—trece oportunidades—, ambos miembros de las díadas interactuaban, haciendo intercambios simultáneos de verbalizaciones reguladas (figura 2, imagen C). En otros momentos, las integrantes de la pareja interactuaban produciendo verbalizaciones reguladas, pero no simultáneamente, sino por turnos (figura 2, imagen A). Con mayor frecuencia—casi cincuenta veces— un miembro de las díadas realizó las verbalizaciones reguladas, mientras que el otro correspondía con verbalizaciones no reguladas o de otro tipo (figura 2, imagen B).

En la siguiente conversación, puede apreciarse cómo una de las participantes pide una verbalización regulada que, finalmente, no es realizada por la interlocutora. Sandra solicitaba una explicación a su compañera, Kelly; le preguntaba por qué esta

Figura 2. Formas de participación en verbalizaciones reguladas.



Las imágenes representan los niveles de verbalización de Juana y Lorena en tres momentos consecutivos, mientras la pareja resolvía un interrogante de la tarea. La imagen A alude a las verbalizaciones reguladas realizadas por turnos. La imagen B identifica las expresiones verbales reguladas producidas individualmente. La imagen C hace referencia a las producciones verbales reguladas que se manifiestan en la misma interacción.

Fuente: elaboración propia.

prefería cierta temática del taller. Sin embargo, Kelly no dio suficientes explicaciones a Sandra:

S: Pues no sé... “Relaciones de objeto” pues sí

K: ¿Sí?

S: Y de “ansiedades” o “mecanismos defensivos”... ¿Vos por qué preferís “ansiedades”?

K: ¿Y “relaciones de objeto”?

S: Sí, ¿Pero tú por qué prefieres “ansiedades”? ¿Qué es...? —No termina de hablar, porque K iba a empezar a decir algo; sin embargo, K se detiene y S no prosigue su cuestionamiento—.

K: Porque me gusta el tema

S: Mmm

K: Pues no sé, porque los mecanismos de defensa me parecen como más...

S: Bueno, está bien, entonces escojamos “ansiedades básicas”

Fue destacable la aparición de las verbalizaciones reguladas en la elaboración de justificaciones. En la figura 3 se presenta una ilustración de la posible asociación que existe entre las expresiones

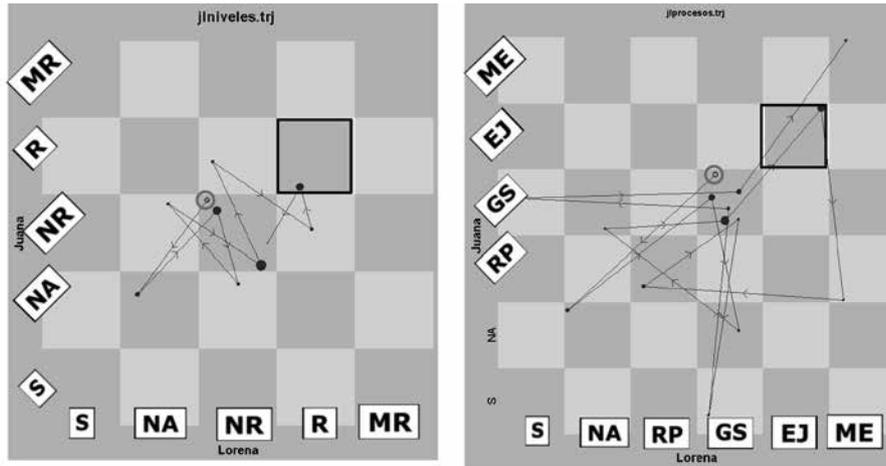
verbales reguladas y la elaboración de justificaciones.

Aunque se realizaron verbalizaciones reguladas mientras se elaboraban justificaciones, este fue el proceso de resolución de problemas poco estructurados en que menos se involucraron los participantes. Solamente la diada conformada por Juana y Lorena hizo verbalizaciones orientadas hacia esa fase.

No fue frecuente la realización de verbalizaciones reguladas durante el proceso de monitoreo y evaluación; esta circunstancia se observó en siete oportunidades, y solamente en una diada: la conformada por Kelly y Sandra. Generalmente, las verbalizaciones asociadas a la evaluación y el monitoreo fueron no reguladas; es decir, se caracterizaron porque aludían de manera superficial, sin justificaciones o explicaciones, al estado del proceso, a la pertinencia de la solución o al nuevo curso de acción.

El diálogo que se expone enseguida ilustra, por parte de Kelly, la realización de verbalizaciones reguladas orientadas específicamente al monitoreo:

Figura 3. Verbalizaciones reguladas y elaboración de justificaciones de una diáda durante un mismo segmento de interacción.



Fuente: elaboración propia.

K: ¿De qué estamos hablando? Estamos hablando de objetos parciales ¿Y qué definimos por objetos parciales?

S: Qué divide –lo dice mientras K está hablando–

K: Tenemos que tener coherencia con lo que decimos y dar un ejemplo[fin de cita]

Por último, en cuanto los niveles de verbalización, se observó que ninguna de las diádas realizó verbalizaciones muy reguladas durante la resolución del problema poco estructurado.

Los procesos de resolución de problemas poco estructurados

Se evidenció que las tres diádas, al comenzar el desarrollo de la tarea, primero se involucraron en una representación general del problema. En este momento, las parejas examinaban el material dado, seleccionaban las preguntas de la tarea que querían contestar, aclaraban dudas sobre los interrogantes del taller, establecían o explicaban sus impresiones sobre el caso, proponían tácticas de resolución y examinaban si la información disponible era suficiente para iniciar el desarrollo de las soluciones, entre otras actividades más.

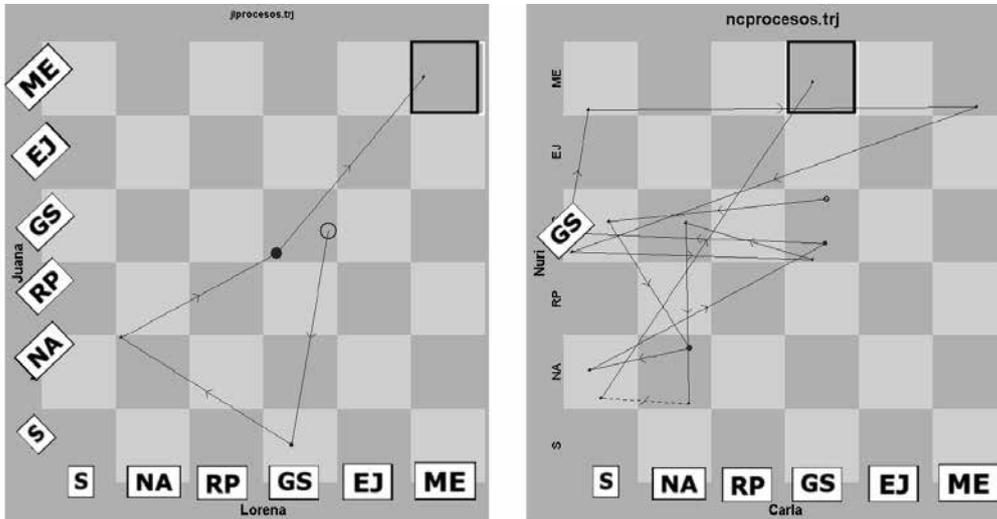
Después de que las participantes hacían la representación inicial del problema, se involucraban en la generación de soluciones, el proceso de resolución donde más se estabilizaron las diádas.

Como la elaboración de justificaciones fue un proceso de resolución inusual, a menudo se evidenció que las diádas, para aceptar el desarrollo de una respuesta, pasaban directamente desde la generación de soluciones al monitoreo y la evaluación. Incluso, en algunas oportunidades una propuesta de solución se redactaba y aceptaba implícitamente, es decir, sin hacer verbalizaciones que aludieran a la evaluación. Juana y Lorena fueron las únicas participantes que ocasionalmente no hicieron ese salto directo, dado que, antes de evaluar y monitorear, elaboraban justificaciones.

Las diádas, en general, se involucraron menos en el proceso de monitoreo y evaluación que en la representación del problema y la generación de soluciones. Las evaluaciones fueron breves, superficiales y se hicieron espontáneamente al finalizar cada interrogante, o al terminar el proceso general de resolución (figura 4).

Sin embargo, se observa que, a diferencia de las demás parejas, la diáda conformada por Kelly y Sandra participó en evaluaciones más detenidas (Figura 5).

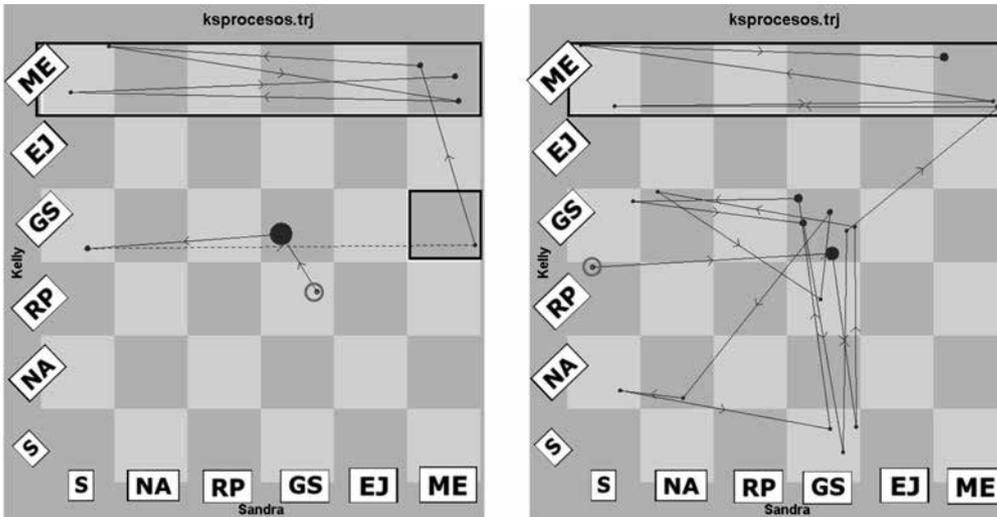
Figura 4. Verbalizaciones alusivas al monitoreo y la evaluación al finalizar el desarrollo de partes del problema poco estructurado.



En las imágenes puede apreciarse la brevedad del monitoreo y la evaluación.

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Verbalizaciones de Kelly y Sandra alusivas al monitoreo y la evaluación al finalizar partes del problema.



Las imágenes representan dos momentos diferentes del proceso de resolución. Puede observarse que la pareja dirige varias expresiones verbales al monitoreo y evaluación.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

A través de la exploración de la regulación metacognitiva se estudió la solución colaborativa de problemas poco estructurados. La regulación metacognitiva fue investigada a partir de las verbalizaciones de tres díadas que resolvieron un problema poco estructurado. Las verbalizaciones fueron caracterizadas según los niveles de verbalización y los procesos de resolución de problemas poco estructurados.

Se encontró que los participantes se involucraron en diferentes niveles de verbalización durante la resolución de la tarea poco estructurada. No obstante, la mayoría de las verbalizaciones eran no reguladas y estaban dirigidas a la generación de soluciones. Debe hacerse énfasis en que solo se trataba de estabilidades momentáneas, y no de condiciones estáticas. Como se observó en los resultados, los miembros de las díadas asumían diferentes estados en el transcurso de la tarea; en un momento dado, un participante podía estar produciendo expresiones verbales que no aplicaban al proceso de solución, pero, inmediatamente después, realizaba verbalizaciones reguladas encaminadas a explorar el pensamiento del compañero.

De este modo, estudiar el comportamiento de los niveles de verbalización permitió observar que la regulación metacognitiva cambiaba durante el proceso de resolución. Predominaban unos estados, pero eso no excluía, de ninguna forma, que durante la resolución de la tarea existieran momentos de regulación. Este carácter dinámico de la regulación metacognitiva no es evidente si la metacognición se estudia como fenómeno estático, es decir, aplicando cuestionarios de autoreporte, obteniendo medidas solamente en una oportunidad e ignorando la transformación de las variables en el tiempo. Hablar de estados cambiantes de la regulación metacognitiva permite contemplar la posibilidad de que estados de mayor regulación sean propiciados en otros momentos o circunstancias.

Los niveles de verbalización

La literatura científica ha reportado que ciertos tipos de verbalización están relacionados con la

actividad metacognitiva, y también con la mejor resolución de problemas (Berardi-Coletta et al., 1995; Brand et al., 2003; Davies, 2000; Dominowski, 1990; 1998; Gagné y Smith, 1962; Hacker y Dunlosky, 2003; Wetzstein y Hacker, 2004). Hacer o pedir explicaciones, argumentos y exposición de razonamientos son formas de verbalizar que propician o dan cuenta del procesamiento metacognitivo. Para resolver adecuadamente problemas poco estructurados se requiere de este tipo de verbalizaciones. No obstante, en este estudio se encontró que la mayoría de las verbalizaciones de los participantes durante la resolución de un problema poco estructurado fueron no reguladas.

Esta predominancia de las verbalizaciones no reguladas fue evidenciada en los diferentes procesos de resolución de problemas poco estructurados, excepto en la elaboración de justificaciones, donde primaron las verbalizaciones reguladas. Lastimosamente, la fase donde se construyen las justificaciones fue muy poco frecuente. El hecho de que las verbalizaciones no reguladas hubieran prevalecido significa que muchas ideas y decisiones, relacionadas con la comprensión del caso, el procedimiento por seguir, las propuestas de resolución, el control y la evaluación, entre muchos aspectos más, fueron aceptadas o asumidas sin debatirse o explicarse.

Es llamativo que la mayoría de las verbalizaciones hubiesen sido no reguladas, a pesar de que la resolución efectiva para problemas poco estructurados demanda la realización de expresiones verbales de un nivel superior (Wetzstein y Hacker, 2004). Lo anterior lleva a pensar en la calidad de la resolución de las participantes. Pero este asunto no se examinó en este estudio. Sin duda alguna, la relación entre los niveles de verbalización y el desempeño en la resolución colaborativa de un problema poco estructurado son aspectos que deberían ser estudiados posteriormente.

Aunque en menor proporción, los participantes también hicieron verbalizaciones reguladas. Ahora bien, había diferentes maneras de involucrarse en la realización de este tipo de expresiones verbales; algunas veces los intercambios eran simultáneos; en otros momentos eran alternos, o rea-

lizados por turnos; y en otras oportunidades eran aislados o independientes, es decir, realizados por un solo integrante de la pareja.

Con menor frecuencia, la díada hizo intercambios simultáneos de verbalizaciones reguladas. Generalmente, mientras uno de los participantes de la pareja hacía una verbalización regulada, el otro producía una expresión verbal no regulada. Esto significa que la supervisión o regulación que uno de los integrantes ejercía sobre su pensamiento, sobre sus ideas, no necesariamente generaba o promovía el mismo grado de regulación en el compañero. Por consiguiente, podría pensarse que la interacción entre pares no es un contexto que por sí mismo promueve mayores niveles de regulación, y, por consiguiente, mejores resoluciones de problemas.

Estos resultados apoyan la idea de que la interacción entre pares tiene efectos variables en la solución de problemas; es decir, no necesariamente mejoran el desempeño (Brand et al., 2003; Coll, 1984; Fawcett y Garton, 2005; Ge y Land, 2003; Webb, 1984).

Las verbalizaciones reguladas aparecieron con frecuencia cuando se elaboraron justificaciones. Lo anterior hace pensar que podría existir una relación entre la regulación metacognitiva y la elaboración de justificaciones. Ciertamente, parece improbable que una fase de argumentación pueda desarrollarse haciendo verbalizaciones no reguladas. Los datos recogidos y los análisis realizados en esta investigación no permiten establecer una asociación entre ambos aspectos. La posible relación entre las expresiones verbales reguladas y el proceso de elaboración de justificaciones es un asunto que podría ser estudiado con mayor profundidad en investigaciones futuras.

En los procesos de monitoreo y evaluación no se evidenció con frecuencia las verbalizaciones reguladas que sí surgieron en la elaboración de justificaciones. Solo una díada se involucró en la realización de expresiones verbales reguladas mientras controlaba, monitoreaba y valoraba el proceso de resolución o las respuestas planteadas durante el desarrollo de la tarea.

Lo anterior significa que, en general, la evaluación y el monitoreo fueron procesos que se ejecutaron superficialmente, sin que las parejas se implicaran en conversaciones que evidenciaran y demandaran la regulación metacognitiva. Esta circunstancia no fue la ideal, dado que la solución efectiva de problemas poco estructurados requiere controles y evaluaciones de mayor profundidad, donde se examinen con rigurosidad las soluciones alternativas, las limitaciones de las respuestas, la pertinencia de las ideas y el curso de acción llevado a cabo (Ge y Land, 2004).

Conforme a lo anterior, es posible inferir que existen diferentes niveles de monitoreo y evaluación. Claramente, explicitar las razones o los argumentos de una valoración implica al pensamiento en actividades de orden superior, dado que no se hacen evaluaciones ni se toman decisiones con base en ideas implícitas. Como ha sido planteado por diferentes autores, la argumentación es fundamental en la solución de problemas poco estructurados, porque ante la inmensa posibilidad de soluciones, solamente con razonamientos y argumentos es posible defender una posible solución (Ge y Land, 2004; Jonassen, 1997; Wetzstein y Hacker, 2004).

De esta manera, se está de acuerdo con Davies (2000) en que es la evaluación y no la verbalización *per se* aquello que mejora la solución de problemas. Pero, a esto sería oportuno añadir algo más: sí es necesario e importante evaluar, pero no de cualquier forma.

Las verbalizaciones muy reguladas están enfocadas en el proceso de resolución y se caracterizan porque hacen explícita la intención de involucrarse, tanto en intercambios verbales que propician y evidencian la regulación metacognitiva, como en los procesos de resolución de problemas poco estructurados. La ausencia de este tipo de verbalizaciones es destacable; ninguna de las participantes se involucró en esta forma de expresión verbal. Estos resultados pueden aducirse a dos tipos de factores: unos relativos al método de investigación y otros asociados a los participantes.

En relación con el primer factor, se contempla que posiblemente existieron debilidades en el diseño

de las categorías de análisis y, por consecuencia, en la codificación de las verbalizaciones; probablemente, los rasgos o indicadores que definieron el nivel de verbalización *muy regulado* fueron altamente excluyentes, y, por lo tanto, necesitan ser ajustados y flexibilizados.

En relación con el segundo factor, se plantea que la realización de verbalizaciones muy reguladas es más viable cuando la persona dispone de conocimiento explícito sobre los procesos de resolución de problemas poco estructurados y sobre metacognición aplicada a la solución de problemas. Conseguir esto último, de acuerdo con lo planteado por Kuhn, Zillmer, Crowell y Zavala (2013), requiere que las personas reconozcan y entiendan la importancia del “habla de nivel meta”. Sin embargo, este entendimiento de nivel meta no se desarrolla fácil o rápidamente. No basta la instrucción directa para conseguir este cometido.

En lugar de lo anterior, las personas necesitan involucrarse muchas veces en tareas que demanden dicho tipo de habla o discurso, antes de comprender por qué es importante evaluar o monitorear el pensamiento propio y de los pares en pro de la resolución de problemas.

Los procesos de resolución de problemas poco estructurados

La mayoría de verbalizaciones hicieron referencia a la generación de soluciones. Esto quiere decir que gran parte del proceso de resolución de las diadas se enfocó en la proposición, selección y redacción de ideas, hipótesis y alternativas. En el estudio de Ge y Land (2003) también se encontró que los participantes se implicaban más en la generación de soluciones. No obstante, los resultados no son directamente comparables, dado que en dicho estudio fueron analizados los reportes escritos de la resolución del problema, mientras que en esta investigación los datos se obtuvieron de las interacciones verbales de los participantes, observadas en tiempo real.

Esa elevada producción de verbalizaciones orientadas a la elaboración de las ideas contrasta no-

tablemente con la ausencia de verbalizaciones asociadas a la elaboración de justificaciones (1471 verbalizaciones asociadas a la generación de soluciones, contra 23 verbalizaciones relacionadas con elaboración de justificaciones).

Los resultados arrojaron que en múltiples ocasiones las diadas hacían una transición directa, desde la elaboración de las ideas, o la proposición de soluciones, hasta el monitoreo y la evaluación. Los participantes explicaban algunas ideas durante la generación de soluciones, mientras consideraban la posibilidad de consignar una respuesta o construían una solución; sin embargo, se implicaban muy poco en la elaboración de justificaciones—esa fase donde las ideas son debatidas, explicadas y argumentadas; ese proceso donde se desarrolla la consistencia y coherencia de las soluciones propuestas—.

Es oportuno preguntarse cuáles fueron las razones que estuvieron asociadas a la ausencia de verbalizaciones alusivas a la elaboración de justificaciones. Al respecto, pueden señalarse varias causas: 1) algunos interrogantes del taller no exigían o demandaban que el estudiante se implicara en la explicación de sus respuestas; 2), ciertas soluciones podían ser desarrolladas solo consultando los apuntes o notas de clase; 3) la contestación de varias preguntas probablemente parecía obvia; 4) quizás existían debilidades en las categorías de análisis y en la codificación de la información, de tal manera que una explicación referida al proceso de justificación se asociaba a la generación de soluciones; 5) el taller era calificable y había límite de tiempo; por lo tanto, para los participantes era más prioritario elaborar y registrar una idea que explayarse en justificaciones; y 6) los estudiantes aún no estaban suficientemente familiarizados con la temática del taller, y, en consecuencia, encontraban dificultades para argumentar sus ideas.

Es cierto que la influencia de estas causas o razones debe ser investigada con más detenimiento. No obstante, a partir de dichas ideas, podrían esbozarse algunas pautas para el diseño de situaciones de resolución de problemas poco estructurados que efectivamente promuevan la elaboración de

justificaciones. De este modo, el planteamiento de una tarea poco estructurada podría considerar, al menos, las siguientes indicaciones: 1) la tarea demanda la construcción de argumentos; 2) la tarea no tiene una solución convergente y obvia; 3) las condiciones del ambiente son pertinentes para el desarrollo de la tarea; 4) la resolución del problema es asistida a través de diferentes estrategias; y 5) el planteamiento del problema procura ajustarse al conocimiento de quienes intentan resolverlo.

El análisis de las matrices espacio-estado permitió observar el comportamiento de las verbalizaciones que aludían al monitoreo y la evaluación. Pudo apreciarse que generalmente el monitoreo y la evaluación se realizaba muy brevemente al finalizar alguna parte de la contestación del taller, o al terminar la totalidad de la tarea. El hecho de que el monitoreo y la evaluación fueran breves no debería ser una preocupación, dado que la cantidad de verbalizaciones orientadas a estos procesos no condiciona la pertinencia de las intervenciones. Sin embargo, los resultados han arrojado que la mayoría de las verbalizaciones asociadas al monitoreo y la evaluación fueron no reguladas, y, por lo tanto, no aportaban profundamente al proceso de resolución.

Lo anterior invita a pensar en estrategias que puedan utilizarse para fomentar procesos más detenidos y profundos de monitoreo y evaluación. Como ejemplo de dichas estrategias, algunos autores han propuesto *question prompts*, que se utilizan a modo de soporte externo para 1) dirigir la atención del estudiante hacia aspectos importantes del problema, y 2) para guiar el proceso de resolución (Ge y Land, 2004).

Alcances, limitaciones y aportes del estudio

La resolución de problemas está afectada por variables asociadas a la experiencia emocional (Jonassen, 2000). Este asunto no fue examinado en esta investigación, pero evidentemente tiene un papel fundamental en el proceso de resolución. Si los miembros de una diada no logran establecer una relación empática, el proceso de resolución

muy posiblemente estará afectado por las desavenencias.

Esta investigación utilizó un diseño no-experimental; se usaron situaciones naturales, el tamaño de la muestra fue pequeño y el muestreo fue no probabilístico. Los resultados, por lo tanto, representan solo parcialmente lo que sucede de forma habitual en el aula de clase: algunas estrategias de enseñanza, pese a que utilizan problemas poco estructurados, no están diseñadas para fomentar la regulación metacognitiva entre pares. Estudios con mayor representatividad podrían realizarse para explorar esta hipótesis.

Lo anterior, sin duda, invita a pensar en qué medida las actividades cotidianas de la vida académica, como los análisis de caso, los parciales con preguntas abiertas, la escritura de pequeños ensayos o cuartillas, la elaboración de trabajos escritos sobre prácticas investigativas y la producción de reseñas a partir de la lectura de textos científicos, entre otras tareas más, propician que el estudiante argumente y explicita las ideas que propone como soluciones. Son este tipo de ejercicios los que implican a las personas en niveles más profundos de pensamiento, y, por consiguiente, en cursos de acción dirigidos hacia la mejor resolución de los problemas poco estructurados.

Por otra parte, dado que, según los resultados, la interacción entre pares no favorece por sí misma la regulación metacognitiva, y por ende, la mejor resolución de problemas, cabe preguntarse si las actividades propuestas habitualmente en las aulas de clase propician interacciones donde los estudiantes hagan intercambios verbales que evidencien y promueven la regulación metacognitiva.

Referencias

- Berardi-Coletta, B., Buyer, L., Dominowski, R., & Rellinger, E. (1995). Metacognition and problem solving: A process-oriented approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(1), 205-223.
- Brand, S., Reimer, T., & Opwis, K. (2003). Effects of metacognitive thinking and knowledge

- acquisition in dyads on individual problem solving and transfer performance. *Swiss Journal of Psychology*, 62(4), 251-261.
- Bulu, T., & Pedersen, S. (2010). Scaffolding middle school students' content knowledge and ill-structured problem solving in a problem-based hypermedia learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 58(5), 507-529.
- Coll, C. (1984). Estructura grupal, interacción entre alumnos y aprendizaje escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 119-138.
- Davies, S. (2000). Move evaluation as a predictor and moderator of success in solutions to well-structured problems. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53(4), 1186-1201.
- Dominowski, R. (1990). Problem solving and metacognition. En K. Gilhooly, H. Kane, R. Logie, y G. Erdos (Comps.), *Lines of thinking* (Vol. 2, pp.313-328). Nueva York: John Wiley & Sons.
- Dominowski, R. (1998). Verbalization and problem solving. En D. Hacker, J. Dunlosky, y A. Graesser (Comps.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp.25-45). Cambridge, MA: MIT Press.
- Ericsson, K., & Simon, H. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87(3), 215-251.
- Fawcett, L., & Garton, A. (2005). The effect of peer collaboration on children's problem solving ability. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 157-169.
- Gagné, R., & Smith, E. (1962). A study of the effects of verbalization on problem solving. *Journal of Experimental Psychology*, 63(1), 12-18.
- Garnham, A., & Oakhill, J. (1996). *Manual de psicología del pensamiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Ge, X., & Land, S. (2003). Scaffolding students' problem solving processes in an ill-structured task using questions prompts and peer interaction. *Educational Technology, Research and Development*, 51(1), 21-38.
- Ge, X., & Land, S. (2004). A conceptual framework for scaffolding ill-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. *Educational Technology, Research and Development*, 52(2), 5-22.
- Hacker, D., & Dunlosky, J. (2003). Not all metacognition is created equal. *New Directions for Teaching and Learning*, 95, 73-79.
- Holton, D., & Clarke, D. (2006). Scaffolding and metacognition. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 37(2), 127-143.
- Iiskala, T., Vauras, M., Lehtinen, E., & Salonen, P. (2011). Socially shared metacognition of dyads of pupils in collaborative mathematical problem-solving processes. *Learning and Instruction*, 21(3), 379-393. doi:10.1016/j.learninstruc.2010.05.002
- Järvelä, S., & Järvenoja, H. (2011). Socially constructed self-regulated learning and motivation regulation in collaborative learning groups. *Teachers College Record*, 113(2), 350-374.
- Jonassen, D. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology, Research and Development*, 45(1), 65-95.
- Jonassen, D. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology, Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Jonassen, D. (2010). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Nueva York: Routledge.
- Kim, Y. R., Park, M. S., Moore, T. J., & Varma, S. (2013). Multiple levels of metacognition and their elicitation through complex problem-solving tasks. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(3), 377-396. doi:10.1016/j.jmathb.2013.04.002
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). Individual and group-based learning from complex cognitive tasks: Effects on retention

