



Revista **Tecné, Episteme y Didaxis**. Año 2018. Numero **Extraordinario**. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias**, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

## **Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales**

Tamayo A. Oscar Eugenio<sup>1</sup>  
Alzate C. Valentina<sup>2</sup>  
Montoya, L. Diana Marcela<sup>3</sup>

### **Resumen**

Se reportan los resultados de una investigación el desempeño de un grupo de estudiantes de básica primaria y secundaria, en las categorías conocimiento y regulación metacognitiva, durante el proceso de resolución de dos situaciones experimentales realizadas en la clase de Ciencias Naturales. Se siguió un diseño cualitativo con un alcance descriptivo–interpretativo. La muestra estuvo conformada por 33 niños en un rango de edad de 10 a 12 años, de una institución educativa de carácter público en la ciudad de Manizales. Las explicaciones frente a los componentes de conocimiento y regulación dadas por los estudiantes estan mediadas por un acercamiento fenoménico al experimento analizado. Los estudiantes realizan razonamiento causal lineal, asimismo, evidencian dificultad para reflexionar sobre los procesos seguidos al dar solución a los problemas planteados.

**Palabras clave:** Desarrollo metacognitivo, resolución de problemas en Ciencias, conocimiento metacognitivo, regulación metacognitiva.

**Categoría:** Trabajo de investigación concluido.

**Tema de trabajo #2.** Modelización, argumentación, contextualización en educación en ciencias

### **Objetivo**

---

<sup>1</sup> Universidad de Caldas. Universidad Autónoma de Manizales.  
oscar.tamayo@ucaldas.edu.co

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Manizales

<sup>3</sup> Universidad de Caldas



Describir el desempeño de un grupo de estudiantes de básica primaria y secundaria, en las categorías conocimiento y regulación metacognitiva en la clase de Ciencias Naturales.

### **Marco teórico**

Desde la perspectiva de la Didáctica de la Ciencia, se precisa de un análisis más al interior del aula no sólo de la implicación del desarrollo, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que parece un asunto que ocupa más a la Psicología del desarrollo, y a la Psicología de la Educación, sino más allá, del análisis de los mecanismos metacognitivos que los estudiantes emplean en la resolución de problemas en el aula al interior de las disciplinas científicas, a fin de continuar avanzando en el abordaje de la importancia de componentes como el conocimiento y la regulación metacognitiva en el logro de aprendizajes en la formación del pensamiento y en el aprendizaje de conceptos científicos en profundidad, que parece ser más un interés de la Didáctica de las Ciencias desde sus reciente confluencia con las Ciencias cognitivas (Tsalas, Sodian, & Paulus, 2017).

El estudio de las rutas e hitos desde los cuales transcurre el desarrollo de la metacognición y sus componentes durante la infancia, se considera importante en cuanto se asume que el desarrollo de la metacognición es esencial para el éxito del estudiante, en cuanto se ha demostrado que los estudiantes que usan habilidades metacognitivas desde temprana edad, aprenden y recuerdan más que otros, reconocen problemas y los resuelven, así mismo, descubren las mejores maneras de afianzar lo que ya han aprendido (Arslan & Akin, 2014).

Es importante señalar que la metacognición es un constructo difuso y borroso por definición (Zohar & Dori, 2012), desde el mismo origen del término con Flavell (1987), la metacognición es usualmente definida como el conocimiento y la cognición sobre los objetos o procesos cognitivos, es decir, sobre cualquier dimensión cognitiva. Así se ha entendido, como el pensar sobre los contenidos y procesos de la mente de uno mismo (Winne & Azevedo, 2014). Para Zohar & Dori (2012) la metacognición se ha convertido en un tema de interés en la investigación en educación, en cuanto se considera que la enseñanza de habilidades metacognitivas es uno de los ejes esenciales a tener en cuenta en los procesos de formación, debido a que permite estudiar y comprender cómo las personas aprenden y construyen su conocimiento cotidiano y científico, considerándose así, el desarrollo de la metacognición, como una estrategia esencial para promover aprendizajes autorregulados por parte de los estudiantes.



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

En la perspectiva de diferentes teóricos implica al menos dos componentes esenciales: el conocimiento de la cognición, y la regulación de la cognición (Van der Stel & Veenman, 2014). El componente de conocimiento metacognitivo, se refiere al conocimiento declarativo, procedimental y condicional, que tienen las personas sobre la interacción entre las características personales, las características de la tarea y las estrategias disponibles en una situación de aprendizaje. Mientras que el componente de regulación metacognitiva, se ha considerado más operativo, a nivel del desarrollo de las habilidades metacognitivas, que están en juego durante el desempeño en la tarea (Tsalas, Sodian, & Paulus, 2017).

En el presente artículo se describe el desarrollo de la metacognición en el rango de edad de 10 a 12 años de Educación básica primaria y secundaria, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales, tareas relacionadas con la combustión y el movimiento pendular, y el análisis se presenta desde dos categorías de estudio, el conocimiento metacognitivo y la regulación metacognitiva.

### **Metodología**

La investigación fue realizada durante el segundo semestre del 2015. La muestra estuvo conformada por 33 niños en un rango de edad de 10 a 12 años, pertenecientes a una institución educativa de carácter público en la ciudad de Manizales, fueron estudiantes sin historial de repitencia escolar, ni de trastorno neurológico, comportamental o de aprendizaje matriculados durante el año 2015 en una institución de carácter público.

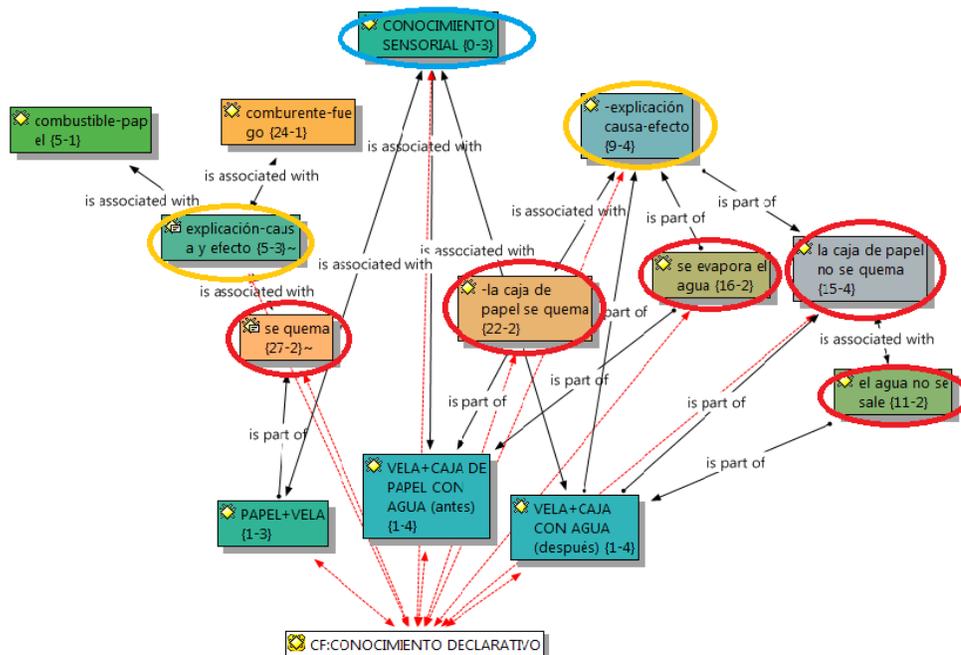
Los datos se obtuvieron mediante la resolución de dos situaciones experimentales, una tarea de combustión y otra de movimiento pendular. El análisis de la información se realizó bajo la perspectiva del análisis de contenido, proceso realizado en torno a 330 declaraciones dadas por los estudiantes a las tareas de evaluación propuestas. Se ubicaron las respuestas dadas por los estudiantes sobre dos categorías centrales de análisis: conocimiento metacognitivo y regulación metacognitiva. Para el análisis del contenido, se utilizó el software científico Atlas/ti (Versión 6). La investigación es de carácter cualitativo con un alcance descriptivo–interpretativo.

### **Resultados**

La red semántica 1 presenta la caracterización del conocimiento metacognitivo (declarativo) de los estudiantes, cuando se enfrentan al desarrollo de diferentes tareas específicamente en el experimento de combustión. La primera situación

experimental que se les plantea consiste en la predicción de lo que ocurrirá cuando la vela se acerque al papel, ante la pregunta que el profesor plantea: ¿Qué crees que sucederá cuando pones el papel en contacto con la llama? Los estudiantes (E) responden: E.1 "Se quema" E.2 "El papel se quema" (...); E.7 "Se quema"; E.8 "Se quema"; E.24 "Se quema"; E.25 "Se quema". Estas respuestas se refieren de manera específica a aspectos relacionados con el fenómeno estudiado. Son respuestas explicativas de tipo causa-efecto (Martí, 1995), que corresponden a declaraciones derivadas de procesos sensoriales y perceptivos en los que aún no se evidencia la presencia de procesos metacognitivos que se refieran de manera explícita, por ejemplo, a la planeación, al monitoreo y a la conciencia de sus propios procesos de pensamiento en relación con la tarea realizada.

El predominio de la respuesta: "el papel se quema", presentó una densidad de (27-2) (ver figura 1), es decir, que 27 de los 33 estudiantes evaluados describieron el fenómeno a partir de aspectos sensoriales y perceptivos. En otras palabras, el tipo de respuestas planteadas permite inferir la presencia en los estudiantes de un tipo de conocimiento declarativo-perceptual, referido exclusivamente a información de naturaleza sensorial acerca del fenómeno presentado.

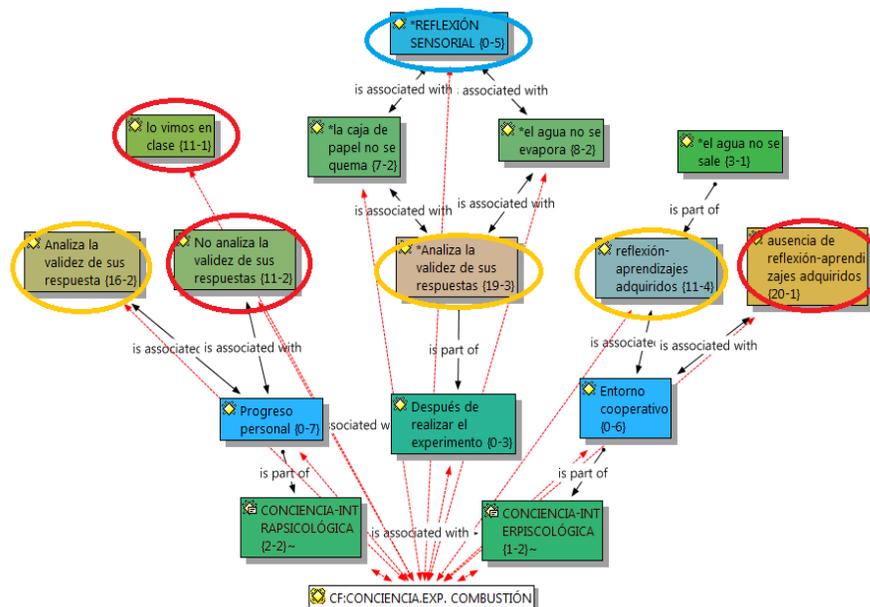


**Figura 1:** Red semántica caracterización Conocimiento Metacognitivo (Declarativo)- (Fuente: Los autores).

En relación con el análisis del conocimiento declarativo, se plantea una actividad conocida como el POE (predecir, observar, explicar) (White, 1999), donde los estudiantes inicialmente deben predecir qué sucederá cuando se acerque una vela a una caja de papel con agua, luego se observa el experimento y posteriormente el estudiante explica lo sucedido.

Se asume como un aspecto interesante en las respuestas dadas por los estudiantes, la discrepancia que se evidencia entre las ideas iniciales (antes de observar el fenómeno) y las reflexiones que sobre el problema establecen los estudiantes después de observar el fenómeno. Al parecer, el diseño de ambientes de aula que promuevan la reflexión y toma de conciencia metacognitiva, respecto a los procesos cognitivos involucrados en una tarea, evitan respuestas mediadas por el sensual-empirismo.

El análisis de la conciencia metacognitiva que poseen los estudiantes respecto a la validez o no de sus ideas sobre combustión promueve la reflexión sobre su progreso personal, tanto de manera individual como a través del trabajo cooperativo. La figura 2, presenta la caracterización de la toma de conciencia de los estudiantes respecto a su progreso personal.



**Figura 2:** Caracterización Conciencia Intrapersonal e Interpersonal-Combustión (Fuente: Los autores).



Finalmente, un número muy bajo de estudiantes se refiere de manera explícita al código: reflexión de aprendizajes adquiridos (ver figura 2, (11-4)), mostrando un nivel inicial de toma de conciencia sobre lo aprendido, con respuestas como “el agua no se sale” (ver figura 2, (3-1)). Los resultados muestran que más de la mitad de los estudiantes no monitorean sus procesos cognitivos, probablemente por el poco conocimiento metacognitivo y el escaso uso de estrategias metacognitivas por parte de los docentes en el aula. Llamamos asimismo la atención sobre la importancia de potenciar de manera cooperativa, mediante el trabajo en pequeños grupos, el desarrollo de conciencia metacognitiva, de naturaleza interpsicológica, respecto a los aprendizajes adquiridos en el aula de clase. (Winne & Acevedo, 2014). La ausencia de conocimiento metacognitivo por parte de los estudiantes genera obstáculos en los procesos de aprendizaje de conceptos científicos. Al respecto, Driver (1989) considera que, desde una visión constructivista del aprendizaje, se toman en cuenta estas ideas iniciales de los estudiantes, respecto al conocimiento científico, con el fin de diseñar procesos metodológicos en el aula que permitan la modificación gradual de esas ideas desde un desempeño metacognitivo que permita la autorregulación del aprendizaje por parte del estudiante.

## **Conclusiones**

Las explicaciones proporcionadas por los estudiantes representan un tipo de razonamiento causal-lineal orientado por una aproximación sensual-empírica del fenómeno analizado. Esta explicación fenoménica a la situación presentada no incluye otro tipo de variables que permitan una mejor explicación del fenómeno y, asimismo, adolece de un proceso de reflexión metacognitiva que de muestra del conocimiento y control del estudiante de sus procesos de pensamiento y de acción.

En las respuestas dadas por los estudiantes, se infiere la dificultad para reflexionar sobre su conocimiento declarativo y para el desarrollo de la conciencia metacognitiva. Así los estudiantes evidencian discrepancias entre sus ideas antes y después del experimento, no emplean estrategias metacognitivas con el propósito de comprender lo sucedido; es decir, se evidencian limitaciones en el tipo de conocimiento declarativo el cual es orientado esencialmente por lo sensorial.

## **Referencias**

- Arslan, S., Akin, A (2014). Metacognition: As a Predictor of One's Academic Locus of Control. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 33-39
- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

- alumnos. *Revista Enseñana de las Ciencias*, 4 (I), 3-15.
- Flavell, J. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In: Weinert, F., Kluwe, R (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*. (pp. 21 – 29). Hillsdale: NJ: Erlbaum.
- Marti, E (1995). Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y Aprendizaje*, 72, 9-32.
- Tamayo, A. O. E., Cadavid, A. V. y Montoya, L. D. M. (En prensa). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales.
- Tsalas, N., Sodian, B., Paulus, M (2017). Correlates of metacognitive control in 10-year old children and adults. *Metacognition Learning*, 12, 1-18. Doi 10.1007/s11409-016-9168-4.
- Van der Stel, M., Veenman, M (2014). Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: a longitudinal study from a developmental perspective. *Eur J Psychol Educ*, 29, 117–137.
- White, R. (1999). Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias. Reflexiones a partir del proyecto PEEL. Ponencia presentada en el V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, *Enseñanza De Las Ciencias* 17 (1), pp. 3-15.
- Winne, P., Azevedo, R (2014). Metacognición. In: Sawyer, K (Ed). *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York: University Press.
- Zohar, A., Dori, Y (2012). Metacognition in Science Education. Trends in Current Research. New York: Springer.