

Aplicación de las Estrategias Metacognitivas en la Clase de la Unidad de Termodinámica

David Anzules Intriago

Jorge Flores Herrera

Fecha de recepción:
3 de abril, 2014

Fecha de aprobación:
5 de junio, 2014

Resumen

El propósito de este estudio fue enseñar a los estudiantes las estrategias metacognitivas para atender al profesor y mejorar su desempeño en el aprendizaje de la clase de termodinámica. Participaron en este estudio 61 estudiantes, quienes cursaron la asignatura de Física en una universidad ecuatoriana. La edad de los participantes estaba comprendida entre los 18 y 19 años. La tarea instruccional fue la unidad de termodinámica y el tema presentado en el presente trabajo fue el concepto de sistema. La prueba de entrada al igual que la prueba de salida constó de seis preguntas de falso y verdadero y seis preguntas de desarrollo. En la primera sesión del procedimiento se enseñó la estrategia de los cinco pasos de S. Derry. Luego se explicó las estrategias para atender la clase, a continuación se receptó la prueba de entrada; en la siguiente sesión se dictó la clase de sistemas termodinámicos utilizando las preguntas para fomentar la Metacognición. Luego se receptó la prueba de salida. Este procedimiento se siguió durante el estudio de la unidad de termodinámica. La clase tuvo una duración de una hora; la prueba de entrada y de salida tuvo una duración de media hora cada una. Los resultados lo confirman, los estudiantes mejoraron notablemente su rendimiento y el uso de las estrategias metacognitivas son parte de ese logro.

Palabras Claves: metacognición, estrategias metacognitivas, categorías de aprendizaje, condiciones de aprendizaje, diseño instruccional.

Abstract

The purpose of this study was to teach students the metacognitive strategies to attend the class and improve their performance in learning thermodynamics. 61 students who were enrolled in the subject of Physics at an Ecuadorian university participated in this study. The age of the participants was between 18 and 19 years old. The instructional task was the unit of thermodynamics and the theme presented in this work was the system concept. The pre test and post test consisted of six true-false questions and six development questions. The procedure employed during this research was the following: in the first session, S. Derry's five steps strategy was taught; strategies were then explained to attend class, and then the pre test was applied. In the next session, the thermodynamic systems class was instructed using questions to encourage metacognition, then the post test was applied. This procedure was followed throughout the thermodynamics unit. The class lasted an hour; the pre test and post test lasted half an hour each. The results confirm that the students improved their performance significantly with the use of metacognitive strategies.

Keywords: metacognition, metacognitive strategies, categories of learning, conditions of learning, instructional design.

Ing. David Anzules Intriago, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Av. de los Ángeles, Jipijapa- Manabí, davanzu@gmail.com

Ing. Jorge Flores Herrera, MSc, Departamento de Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, Av. de las Américas 70, Apartado Postal 11-33, Guayaquil-Ecuador, flojorge@gmail.com

Introducción

Los profesores de los niveles primario y secundario no enseñan a sus estudiantes la metacognición, conocimiento que ellos requieren para aprender significativamente y convertirse en aprendices autónomos. Es importante destacar que la metacognición emerge en los primeros años de escolaridad y se desarrolla gradualmente (Kuhn, 2000). Si el aprendizaje de la metacognición se realiza durante estos años de estudios, los estudiantes llegarán al nivel terciario con un amplio repertorio de estrategias metacognitivas que les permitirá realizar un mejor aprendizaje. (Schneider, 2008).

Las investigaciones realizadas confirman que estas capacidades tienen grandes efectos en el aprendizaje de los estudiantes (Wang, Haertel & Walberg, 1994) y los ayuda a participar activamente en su aprendizaje. Sin embargo, los estudiantes registrados en los cursos de física del nivel terciario carecen de estrategias metacognitivas que les permita planificar, hacer seguimiento y evaluar su aprendizaje. La ausencia de estrategias metacognitivas provoca que los estudiantes al encontrar dificultades en el aprendizaje, pierdan la motivación y opten por memorizar los contenidos de la disciplina y limiten su capacidad para dirigir su propio aprendizaje.

En consecuencia, los profesores de física del nivel terciario, que reconocen la importancia de la metacognición en el aprendizaje de los estudiantes, enseñan esta habilidad para que ellos sean capaces de conceptualizar, resolver problemas y pensar críticamente. Los procesos metacognitivos, mejoran con la

enseñanza y por lo tanto, los estudiantes que poseen estrategias metacognitivas, se sienten motivados y enfocados para atender una clase, están dispuestos a resolver problemas y a pensar críticamente. (Tanner, 2012).

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue enseñar a los estudiantes, las estrategias metacognitivas, para seguir el dictado de una clase y mejorar su desempeño en la unidad de Termodinámica.

Este estudio es importante tanto desde el punto de vista teórico como práctico; desde el punto de vista teórico porque apoya con evidencia experimental la aplicación de las estrategias metacognitivas y desde el punto de vista práctico porque permite a los profesores mejorar los procesos de enseñanza y al mismo tiempo mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, a través de una mejor enseñanza, utilizando las estrategias metacognitivas. Además, la publicación *Literacy in the Digital Age* consideran que la autodirección entendida como la habilidad para establecer metas relacionadas con un plan de aprendizaje, administrar de manera independiente el tiempo y el esfuerzo y valorar la calidad del aprendizaje, es una cualidad muy importante en el mundo del trabajo actual. (North Central Regional Educational Laboratory, 2003).

La hipótesis de investigación H_1 : La media de las diferencias del rendimiento de los estudiantes en la comprensión de los sistemas termodinámicos es mayor que cero. La hipótesis nula H_0 : La media de las diferencias del rendimiento de los estudiantes en la comprensión de los sistemas termodinámicos es igual a cero.

Aprendizaje Autorregulado

El aprendizaje autorregulado se define como la capacidad que tienen los estudiantes para comprender los ambientes de aprendizaje en que se desenvuelven. El aprendizaje autorregulado comprende tres componentes principales: cognición, metacognición y motivación. La cognición incluye todas las habilidades para codificar, memorizar y recordar la información. La metacognición incluye todas las habilidades que permite a los estudiantes comprender y hacer seguimiento de sus procesos cognitivos. La motivación incluye las creencias y las actitudes que afectan el uso y desarrollo de la cognición y de la metacognición. (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006).

La cognición involucra tres tipos generales de estrategias que se conocen con el nombre de: estrategias cognitivas, estrategias de resolución de problemas y estrategias de pensamiento crítico. La metacognición incluye dos subcomponentes principales: conocimiento de la cognición y regulación de la cognición. La motivación incluye también dos subcomponentes que son la autoeficacia y la epistemología (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006). En el aprendizaje de la física; los estudiantes debido a sus creencias epistemológicas piensan que conociendo las fórmulas y los algoritmos es suficiente para resolver problemas. (Elby, 1999).

Metacognición

La metacognición de un estudiante es el conocimiento acerca de sus propios procesos cognitivos y su habilidad para controlar estos procesos ya sea

organizándolos, haciéndole seguimiento y modificándolos en función de los resultados del aprendizaje (Weinstein & Mayer, 1986). La metacognición se manifiesta cuando el estudiante claramente determina los objetivos de una tarea, aplica las estrategias pertinentes a esa tarea hasta alcanzar la meta, hace seguimiento de su progreso hacia el objetivo y ajusta las estrategias de considerarlo necesario.

Estrategias Metacognitivas

Las estrategias metacognitivas se definen como los comportamientos que muestran los estudiantes en la selección, seguimiento y control de los procesos de pensamiento cuando construyen el conocimiento. Kuhn propone dos clases de conocimiento: conocimiento declarativo y conocimiento procedimental (Kuhn, 2000). Schraw, et al., propone el conocimiento condicional (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006; Schraw, G. & Moshman, D. 1995). El conocimiento declarativo se refiere a conocer las estrategias, el conocimiento procedimental se refiere a cómo usar las estrategias y el conocimiento condicional se refiere a que estrategia es pertinente utilizar para ejecutar una acción determinada, de acuerdo con el conocimiento disponible. Esto implica que el profesor no solo debe declarar la estrategia sino que también debe aplicarla, para que el estudiante aprenda por observación y más adelante el estudiante debe tener la experiencia para que internalice esa estrategia. (Fink, 2003).

En su *Plan General de Estrategias*, Derry & Murphy (1986) proponen

cinco pasos para aplicar las estrategias cognitivas:

- (1) Identificar y analizar la meta: Esto significa que los estudiantes frente al tema propuesto ellos deben establecer que es lo que van a aprender, cuando y donde lo van a aprender
- (2) Planificar la estrategia: Esto significa que el estudiante formula un plan que puede consistir de una estrategia o de un conjunto de estrategias con las cuales el lograra el aprendizaje.
- (3) Aplicar la estrategia: Esto significa que el estudiante aplica la estrategia o las estrategias determinadas anteriormente.
- (4) Hacer seguimiento de los resultados de la estrategia: Esto significa que el estudiante verifica en qué grado la estrategia está sirviendo para los objetivos propuestos.
- (5) Modificar la estrategia: Esto significa que si la estrategia o las estrategias planificadas no están dando resultados habrá que buscar una estrategia que permita lograr los resultados esperados. En conclusión, para lograr un aprendizaje efectivo es necesario dotar al estudiante de una multiplicidad de estrategias para que pueda aplicarlas cuando el resto falle. (pp. 138-139).

Las estrategias metacognitivas se clasifican en: Estrategias de planificación que involucra la identificación y selección de las estrategias adecuadas y los recursos necesarios para lograr la meta propuesta. Estrategias de seguimiento que involucra estar pendiente del desempeño en la tarea. Estrategias de evaluación que involucra examinar el desempeño propio de acuerdo a la meta propuesta. (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006).

En el dictado de una clase, el profesor transfiere información utilizando la comunicación oral y escrita y el estudiante utilizando los canales visual y auditivo trata de construir significados. Es decir, el propósito de escuchar atentamente el dictado de una clase es comprender lo que el profesor transmite utilizando el conocimiento previo, relacionándolo con lo que el profesor explica y auto-cuestionándose durante el dictado de la clase para procesar la información.

Las preguntas de auto-cuestionamiento para promover las estrategias metacognitivas fueron adaptadas del trabajo de Tanner (2012) para planificación, seguimiento y evaluación, antes, durante y después del desarrollo de una clase.

Las preguntas para la planificación son:
 ¿Cuáles son los objetivos de la clase?
 ¿Qué es lo conozco acerca del concepto de sistema termodinámico? ¿Cómo debería prepararme para la clase de sistema termodinámico? ¿Qué debería estar haciendo o no estar haciendo para apoyar mi aprendizaje durante la clase de sistema termodinámico? y ¿Qué preguntas tengo acerca del concepto de sistema termodinámico?

Las preguntas de seguimiento son:
 ¿Qué es lo yo he comprendido de la clase de sistema termodinámico? ¿Qué es lo que no he comprendido de la clase de sistema termodinámico? ¿Qué preguntas nuevas tengo relacionadas con la clase de sistema termodinámico? ¿Encontré interesante la clase de sistema termodinámico? ¿Puedo distinguir la información relevante de los detalles?

Las preguntas de evaluación son: ¿Qué se trató en la clase de hoy? ¿Qué es lo que yo escuché, está en conflicto con lo que yo sé? ¿Cómo las ideas expuestas en la clase de sistemas termodinámicos se relacionan con las clases anteriores? ¿Qué necesito hacer para aclarar las confusiones que tengo sobre sistemas termodinámicos?

La formulación de estas preguntas (auto-cuestionamiento) por parte del estudiante es considerada una estrategia metacognitiva muy importante, ya que ayuda a los estudiantes a verificar su alineamiento con la actividad que está realizando. (King, 1991).

Enseñanza de las estrategias metacognitivas

Los investigadores indican que la enseñanza de las estrategias metacognitivas debe hacérselas de manera explícita. Deben plantearse situaciones en que el estudiante pueda usar el conocimiento declarativo, procedimental y condicional y propone que debe explicarse cómo usar la estrategia y cuando utilizarla y porque utilizarla y también sugieren el uso de estrategias de aprendizaje colaborativo o cooperativo, las cuales se fundamentan en el trabajo de Piaget y Vygotsky, quienes enfatizan el valor social de la interacción (Schraw, Crippen, & Hartley, 2006). Además, sugieren que se indique la importancia de las estrategias, para motivar a los estudiantes a usarlas de manera independiente. (Schneider & Lockl, 2002).

Finalmente, las estrategias en los procesos cognitivos ayudan a los estudiantes, porque tienen un repertorio

más amplio de estrategias que robustecen el conocimiento condicional, y en lo que se refiere a la motivación incrementa la autoeficacia porque se da cuenta de que puede hacer la tarea con éxito.

Categorías de Aprendizaje

En su libro *Las Condiciones del Aprendizaje y Teoría de Instrucción*, Gagné (1985) identificó cinco categorías de aprendizaje, las cuales son: información verbal, habilidad intelectual, estrategias cognitivas, actitudes, y habilidades psicomotrices. Estas categorías de aprendizaje, denominadas también capacidades, permiten a los estudiantes dar respuestas a los requerimientos de su entorno.

Estrategias Cognitivas

Las estrategias cognitivas son habilidades internamente organizadas cuya función es regular y hacer seguimiento de las categorías de aprendizaje. Las estrategias cognitivas se presentan en diversas formas y se utilizan para la lectura, escritura, resolución de problemas, etc. (Gagné, 1985).

Condiciones de aprendizaje

Cada categoría es diferente y por lo mismo requiere por parte del profesor, el arreglo de un conjunto de condiciones externas y por parte del estudiante, la disposición de un conjunto de condiciones internas, para lograr el aprendizaje de cada una de ellas. La combinación de ambas se denomina condiciones de aprendizaje (Gagné, 1985). Las condiciones externas son: (1) Describir y demostrar la estrategia, esto significa que al estudiante hay que explicarle la estrategia y luego demostrar

la estrategia. (2) Proveer oportunidades para practicar la estrategia, esto significa que el estudiante una vez que ha observado la estrategia él tiene que aplicar preferentemente en situaciones que le pongan alta demanda cognitiva. (3) Dar retroalimentación sobre el uso de la estrategia, esto significa que el estudiante que debe recibir retroalimentación informativa sobre los puntos fuertes y puntos débiles de la aplicación de la estrategia. (Gagné, & Driscoll, 1988, pp. 150-151).

Eventos del aprendizaje

El arreglo de las condiciones externas se llama eventos del aprendizaje. De tal manera que la interacción entre los eventos del aprendizaje y las condiciones internas van a producir el aprendizaje de las categorías de aprendizaje en los estudiantes. Así mismo, definiendo las categorías de aprendizaje que se quieren aprender se pueden establecer las condiciones de aprendizaje para presentar la instrucción. (Gagné & Driscoll, 1988).

Las clases de estrategias cognitivas se diseñaron según los nueve eventos del aprendizaje que comprende nueve etapas y en el cual se indican las actividades que tanto el profesor como los estudiantes deben realizar dentro de cada evento, las mismas que se describen a continuación: (1) Lograr la atención: Este evento externo tiene el propósito de preparar a los estudiantes para que estén atentos a lo que ellos van a aprender y también para despertar su interés. La motivación de los estudiantes determina, dirige y apoya lo que van a aprender. (2) Informar a los estudiantes

el objetivo instruccional: Este evento externo informa a los estudiantes que es lo que ellos serán capaces de hacer cuando finalice la instrucción. Especial cuidado debe tenerse al formular el objetivo instruccional para que este concuerde con las actividades que ellos van a realizar. (3) Estimular el recuerdo del conocimiento previo: Este evento externo tiene el propósito de activar el conocimiento previo de los estudiantes relacionado con el contenido que van a aprender. El conocimiento previo de los estudiantes ayuda o afecta el aprendizaje. (4) Presentar la clase: Este evento externo tiene el propósito de presentar el contenido a los estudiantes y se lo hace de una manera secuencial. (5) Proveer guía en el aprendizaje: Este evento externo e interno tiene el propósito de que el estudiante retenga lo aprendido. La práctica relacionada con las metas aumenta la calidad del aprendizaje de los estudiantes. La manera en que los estudiantes organizan el aprendizaje influye en la manera como ellos aprenden y aplican lo que conocen. (6) Obtener información del desempeño Este evento externo tiene el propósito de asegurarse de que realmente los estudiantes han aprendido. Esta evaluación es de naturaleza formativa. (7) Proveer retroalimentación Este evento externo tiene el propósito de informar al estudiante el nivel de dominio alcanzado con respecto al objetivo instruccional formulado. La evaluación acoplada con la respectiva retroalimentación aumenta el aprendizaje de los estudiantes. (8) Evaluar el desempeño: Este evento externo tiene el propósito de evaluar si el estudiante ha aprendido el contenido

desarrollado. Esta evaluación es de naturaleza sumativa. (9) Incrementar la retención y la transferencia: Este evento externo tiene el propósito de procurar que el estudiante retenga la información presentada y sea capaz de transferir lo aprendido a otras situaciones (Gagné, 1985; Gagné, & Driscoll, 1988; Gagné, Briggs & Wager, 1988).

Diseño Instruccional

La clase de sistemas termodinámicos se diseñó de acuerdo al modelo de diseño instruccional de Dick & Carey (1985) y se estableció como meta instruccional: Identificar los sistemas termodinámicos.

Método

Sujetos

Participaron en este estudio 61 estudiantes, quienes cursaron la asignatura de Física, que ofrece una universidad ecuatoriana. La edad de los estudiantes está comprendida entre los 18 y 19 años. Este grupo se considera intacto, ya que no fue seleccionado aleatoriamente.

Tareas y materiales

La tarea instruccional fue el concepto de sistema termodinámico que se dictó durante una hora, utilizando las estrategias para seguir una clase. La prueba de entrada al igual que la prueba de salida constó de seis preguntas de

Falso o Verdadero y seis preguntas de desarrollo y tuvo una duración de media hora cada una. Además, los estudiantes recibieron material instruccional que contenía la explicación del concepto de sistema, el Plan General de Estrategias, las estrategias para seguir una clase y las preguntas de planificación, seguimiento y evaluación.

Procedimiento

El procedimiento seguido durante esta investigación se basó en el modelo instruccional de Gagné para los pasos 1 y 2, y fue el siguiente: (1) En la primera sesión se explicó las estrategias para atender una clase; (2) Luego se explicó el Plan General de Estrategias; (3) A continuación se receptó la prueba de entrada; (4) En la siguiente sesión se dictó la clase de sistemas utilizando las preguntas para fomentar la metacognición; (5) Luego se receptó la prueba de salida. Este procedimiento se siguió durante el estudio de la unidad de termodinámica.

Análisis de datos

En el análisis de los datos se utilizó la prueba t emparejada con un nivel de significación de 0,05.

Resultados

La Tabla 1 muestra los datos estadísticos de la prueba de entrada y de salida.

Tabla 1. Datos estadísticos de la prueba de entrada y salida.

Pruebas	Sujetos	Media	Desviación estándar	Calificación más alta	Calificación más baja	Rango
Prueba de entrada	61	5,508	2,2255	10	1	9
Prueba de salida	61	9,541	2,2254	15	4	11

La prueba t emparejada entre la prueba de salida y la prueba de entrada dio un valor de $t = 43,17$ y $df = 60$ con un nivel de significación $p < .0001$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Discusión y conclusión

Los resultados lo confirman, los estudiantes mejoraron notablemente su rendimiento y la aplicación de las estrategias metacognitivas son parte de ese logro. La enseñanza de la metacognición ayuda a que los estudiantes tengan una comprensión profunda de aquello que están aprendiendo (Carver, 2006) debido a que se enfocan en las estrategias e integran mejor la información (Schraw, Crippen & Hartley, 2006).

Los resultados de este estudio se complementan con otro estudio, en el cual se enseñó a los estudiantes estrategias metacognitivas para analizar y evaluar las preguntas que ellos formulaban, en un curso de química. (Kaberman & Dori, 2009).

Una posible limitación de este estudio es que las estrategias metacognitivas solamente se aplicaron para el dictado de las clases y no se aplicaron en la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

Es evidente, que la enseñanza de la metacognición permite mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y sería conveniente que se presente a la comunidad educativa, para que los profesores puedan impartir sus clases fundamentándose en este concepto, ya que muchos de ellos no

están familiarizados. También hay que tomar en cuenta el comportamiento de los estudiantes, ellos están más guiados por la evaluación antes que por el aprendizaje, tienen más distracciones y a esas actividades dedican gran parte de su tiempo antes que a estudiar.

Finalmente, los resultados del presente estudio, el cual fue conducido en una institución de educación superior y con estudiantes de pregrado, sería conveniente que se replique en instituciones primarias y secundarias, utilizando diseños experimentales adecuados.

Referencias

- Carver, S. (2006). *Assessing for Deep Understanding. The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Derry, S. & Murphy, D. (Spring, 1986). Designing systems that train learning ability: From theory to practice. *Review of Educational Research*, 56(1), 1-39. Recuperado de <http://www.beteronderwijsnederland.nl/files/active/0/Derry.pdf>
- Dick, W. & Carey, L. (1985). *The Systematic Design of Instruction*. Glenview, Ill: Scott, Foresman and Company.
- Elby, A. (1999). Another Reason that Physics Students Learn by Rote [Resumen]. *Physics Education Research. American Journal of Physics*, 67. doi: 10.1119/1.19081
- Fink, L. (2003). *Creating Significant Learning Experiences*. San Francisco: Jossey-Bass, 2003.
- Gagné, R. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

- Gagné, R., Briggs, L. & Wager, W. (1988). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R. & Driscoll, M. (1988). *Essentials of Learning for Instruction*. Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.
- Kaberman, Z. & Dori, Y. J. (2009). Metacognition in chemical education: Question posing in the Case-Based Computerized Learning Environment. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, 37(5), 403-436. Recuperado de <http://www.editlib.org/p/103309/>
- King, A. (1991). Improving lecture Comprehension: Effects of a Metacognitive Strategies. *Applied Cognitive Psychology*, 5(4), 331-346. doi: 10.1002/acp.2350050404
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive Development. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5), 178-181. Recuperado de <http://www.mxl.educationforthinking.org/sites/default/files/page-image/1-02MetacognitiveDevelopment.pdf>
- North Central Regional Educational Laboratory. (2003). *Literacy in the Digital Age*. Recuperado de <http://www.ncrel.org/engage>.
- Schneider, W. & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescent. En Perfect, T. & Schwartz, B. (Eds.), *Applied metacognition*. Cambridge. UK: Cambridge University Press.
- Schneider, W. (august, 2008). The Development of Metacognition Knowledge in Children and Adolescent. Major Trends and Implications for Education. *Mind. Brain and Education*, 2, 114-121. doi: 10.1111/j.1751-228X.2008.00041.x
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychological Review*, 7, 351-371. Recuperado de <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=edpsychpapers>
- Schraw, G., Crippen, K. & Hartley, K. (springer, 2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective of Learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139. doi: 10.1007/s11165-005-3917-8
- Tanner, K. (summer, 2012). Promoting Student Metacognition. *CBE Life Science Education*, 11(2). Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3366894/>
- Wang, M., Haertel, G. & Walberg, H. (1994). What helps students learn? *Educational Leadership*, 51(4), 74-79.
- Weinstein, C. & Mayer, R. (1986). *The teaching of Learning Strategies. Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan.

Para citar este artículo utilice el siguiente formato:

Anzules, D. y Flores, J. (junio, 2014). Aplicación de las Estrategias Metacognitivas en la Clase de la Unidad de Termodinámica. *YACHANA, Revista Científica*, 3(1), 24-32.