



Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness

*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

METACOGNICIÓN: HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE PENSAMIENTO COMPLEJO COMO EJE FUNDAMENTAL EN LA FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

Ramón Torres Ortega, Candelaria Tejada Tovar, Ángel Villabona Ortiz

Universidad de Cartagena
Cartagena, Colombia

Resumen

La metacognición, es “la habilidad que tenemos para planear una estrategia que nos permita obtener la información que necesitamos. También nos permite estar conscientes de nuestros pasos y estrategias durante el proceso de solución de problemas y de evaluar la productividad de nuestro propio pensamiento”. El principal objetivo de todo profesor es que los estudiantes realicen en forma adecuada los procesos de aprendizajes, pero en la mayoría de los casos los estudiantes no han desarrollado suficientes estrategias de aprendizajes y habilidades metacognitivas que les faciliten realizar aprendizajes significativos con menor esfuerzo y obtener mejor rendimiento. Es por esto que se propone como estrategia pedagógica la metacognición como una herramienta para desarrollar el pensamiento complejo en los estudiantes; esto se considera fundamental para la formación de profesionales con pensamiento para la innovación. Partiendo de la premisa que en la medida que el sujeto adquiere habilidades metacognitivas, el proceso de aprendizaje será efectivo y reflexivo, de tal forma que se convierte en un acto consciente del estudiante, convirtiéndolo en un sujeto crítico y con habilidades para proponer. Con la anterior propuesta se busca promover que el futuro ingeniero apropie en forma efectiva la información que recibe del docente y otros medios, lo transforme en conocimiento y como resultado realice propuestas originales e innovadoras, producto de sus propios procesos conscientes de pensamiento. También se busca promover esta estrategia pedagógica como una alternativa a la enseñanza tradicional conductista que ha caracterizado la formación del ingeniero. Finalmente se proponen una serie de actividades en clase para promover el desarrollo de habilidades superiores de pensamiento en el estudiante.

Palabras clave: pensamiento crítico; metacognición; pensamiento complejo

Abstract

The Metacognition is “the ability that we have to plan a strategy that will allow us to get the information we need. It also allows us to be aware of our steps and strategies during the process of solution of problems

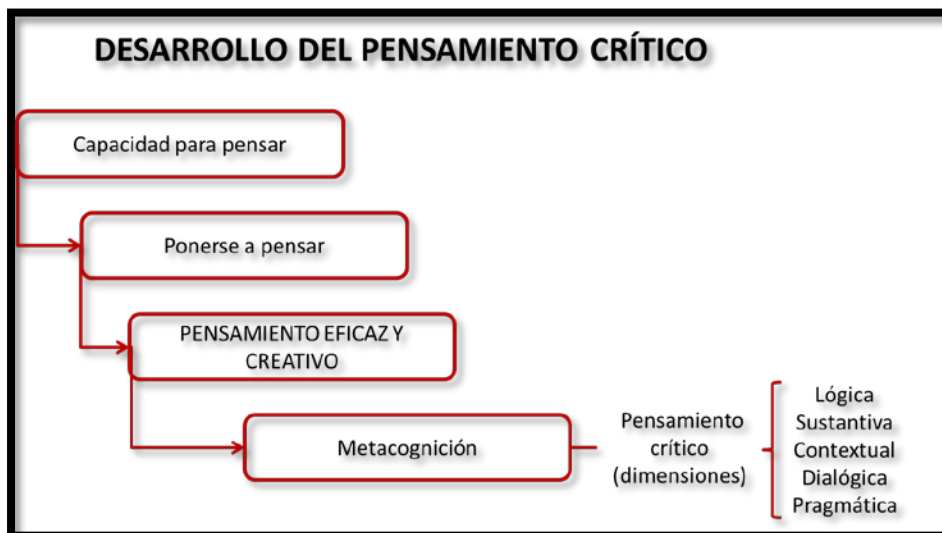
and assess the productivity of our own thinking". The main objective of every teacher is that students perform adequately learning processes, but in the majority of cases, students have not developed adequate strategies of learning and Metacognitive skills which facilitate them to meaningful learning with less effort and to obtain better performance. This is why that is proposed as a pedagogical strategy Metacognition as a tool to develop the complex thinking in students; This is considered essential for the training of professionals with thought for innovation. Starting from the premise that to the extent that the subject acquires Metacognitive skills, the learning process will be effective and reflective, so that it becomes a conscious act of the student, making it a critical subject and skills to propose. The previous proposal seeks to promote the future engineer to effectively grab the information that it receives from the educational and other means, transform it into knowledge and as a result perform original and innovative proposals, product of its own processes conscious thinking. It also seeks to promote this pedagogical strategy as an alternative to traditional behavioral teaching that has characterized the formation of engineer. Finally proposed a series of activities in class to promote the development of higher thinking skills in the student.

Keywords: *critical thinking; metacognition; complex thought*

1. Introducción

Si bien es cierto que otros animales piensan, sólo el ser humano puede pensar su propio pensamiento. La metacognición es precisamente esta capacidad del pensamiento para examinarse, criticar y ajustar el proceso de pensamiento tanto en sus destrezas, como en sus conceptos y actitudes, de modo que pueda ser más eficaz y efectivo en lograr sus propósitos. Llamamos pensamiento crítico a la capacidad del pensamiento para examinarse y evaluarse a sí mismo (el pensamiento propio o el de los otros), en términos de cinco dimensiones. La capacidad para el pensamiento crítico surge de la metacognición. En la figura 1 se presenta una articulación entre la metacognición y el pensamiento crítico. (Villarini, 2003)

Figura 1 Metacognición Vs el pensamiento crítico



Adaptado de (Villarini, 2003)

2. Conceptualización

2.1 Metacognición

El metapensamiento o metacognición, es “la habilidad que tenemos para planear una estrategia que nos permita obtener la información que necesitamos. También nos permite estar conscientes de nuestros pasos y estrategias durante el proceso de solución de problemas y de evaluar la productividad de nuestro propio pensamiento” (Costa, A.L. & Garmston.R.J, 2002).

2.2 Dimensiones del pensamiento crítico

(Rojas, 2006) analiza las cinco dimensiones del pensamiento crítico: lógica, sustantiva, dialógica, contextual y pragmática, las cuales posibilitan su eficacia y creatividad. Estas dimensiones son complementarias y deben ser tenidas en cuenta y desarrolladas en la labor educativa. Ellas posibilitan el desarrollo del pensamiento y propician la madurez intelectual de los estudiantes. Éstas se pueden comenzar a cultivar desde la niñez a partir de la capacidad para la metacognición. Dichas dimensiones, y en especial las contextual, dialógica y pragmática permiten entender el pensamiento en términos de un proceso puramente racional dirigido por un yo o ego. Indican que el pensamiento va más allá de los intereses particulares de un individuo. Veamos cada una.

Dimensión lógica del pensamiento: Comprende el análisis del pensamiento en su estructura formal racional. Permite pensar con claridad, organización y sistematicidad. Esta dimensión fundamental posibilita un pensamiento bien estructurado.

Dimensión sustantiva del pensamiento: es la que evalúa la verdad o falsedad; de esta forma el pensamiento se torna más objetivo y efectivo en su procesamiento y producción de información, dado que se basa en datos e información comparada y no en meras opiniones.

Dimensión dialógica del pensamiento: Es la capacidad para examinar el propio pensamiento con relación al de los otros. Esta dimensión contribuye poderosamente a la convivencia y cooperación social por encima de diferencias de ideas y valores. Prepara para de la vida pública y democrática. Sensibiliza para entender el mundo complejo con sus conflictos y problemas. Promueve la capacidad para la vida cívica y la solidaridad.

Dimensión contextual del pensamiento: Esta dimensión le permite al pensamiento reconocer el contexto sociohistórico que él expresa. Desde esta perspectiva muchos supuestos o creencias dejan de parecer obvios y se evitan prejuicios etnocentristas, clasistas, ideológicos, etc.

Dimensión pragmática del pensamiento: Es la dimensión que permite examinar el pensamiento en términos de los fines e intereses que busca y de las consecuencias que produce; analizar las luchas de poder o las pasiones a las que responde el pensamiento.

3 Consideraciones para desarrollar un pensamiento crítico en el ámbito educativo

- Generar en los estudiantes un pensamiento crítico implica en primera instancia puntos de vista de las personas revela la complejidad de la realidad.
- Consideraciones para desarrollar un pensamiento crítico en el ámbito educativo
- Generar en los estudiantes un pensamiento crítico implica en primera instancia conocer en qué consiste este tipo de pensamiento y sus implicaciones.
- Invitar a los estudiantes a buscar evidencias cuando no se está convencido de un argumento,

- Llevarlos a cuestionarse ante los planteamientos analizados.
- Propiciar el desarrollo de puntos de vista personales a partir de las ideas expuestas en los textos.
- Invitarlos a pensar ideas alternativas ante un determinado hecho.

Según (Montoya, 2007) se puede decir que una persona que piensa de forma crítica es aquella que posee:

- Autonomía: criterio para tomar decisiones por sí mismo sin dejarse manipular por lo que otros piensen o digan.
- Curiosidad: deseo y disposición para conocer la verdad y entender el mundo que le rodea.
- Coraje intelectual: capacidad para expresar y defender sus ideas, creencias, puntos de vista y ser capaz de mantenerlos a pesar de las oposiciones.
- Humildad intelectual: conocer sus límites y poderlos corregir.
- Empatía intelectual: capacidad para ponerse en lugar de otros para entenderlos.
- Integridad intelectual: reconocer la necesidad de la verdad en los valores, normas morales e intelectuales en los juicios de conducta o en puntos de vista de los otros.
- Perseverancia intelectual: disposición y necesidad de la verdad y del crecimiento intelectual a pesar de las dificultades.

3.1 Competencias para el pensamiento crítico con estrategia de formación para la innovación

Según (Montoya, 2007) un estudiante tiene pensamiento crítico cuando:

- Reconoce, define y resuelve problemas diversos que se le presentan tanto en el plano teórico como práctico.
- Recoge y analiza los diferentes datos e interpreta los resultados.
- Lee, critica y evalúa el material escrito.
- Formula preguntas vitales y problemas dentro de éstas, enunciándolas de forma clara y precisa.
- Puede recopilar y evaluar la información recibida, usando ideas para interpretarla con perspicacia y aplicándola a su propia vida.
- Genera, formula e infiere conclusiones y soluciones para no quedarse con los conceptos mínimos; por el contrario, manejarlos, ampliarlos y aplicarlos.
- Es capaz de adoptar un punto de vista determinado, reconociendo y evaluando según sea necesario, sus supuestos, implicaciones y consecuencias.
- Aprende a comunicarse de una forma lógica y fundamentada expresando sus ideas y entrando en diálogo con los demás para enriquecer su concepción de la realidad.
- Puede relacionar los contenidos de una asignatura con los de otras y con lo que es importante en la vida.
- Analiza y enfoca una situación o problema desde una perspectiva nueva, original o imaginativa.

4. Estrategias Metacognitivas en el aula

Según Soto (2003) citado en Jaramillo. S & Osses. B. (2010). los profesores deberían favorecer los siguientes aprendizajes metacognitivos en sus alumnos:

- Preocuparse por acrecentar sus conocimientos sobre los elementos de la metacognición: planificación, supervisión, control y evaluación.
- Aumentar la consciencia de sus propios estilos de aprendizaje.
- Incrementar la consciencia de la naturaleza y propósitos de las tareas.
- Aumentar el control sobre el aprendizaje a través de una toma de decisiones más efectiva y consciente.
- Desarrollar una actitud más favorable hacia el aprendizaje y estándares más altos de confianza para entender y actuar, junto con una mejor autoevaluación de sus logros.
- Favorecer cada vez más, un aprendizaje independiente, no sujeto a la normatividad de los tiempos y espacios escolares, que se constituya en una actividad permanente.

En cuanto al profesor, los principales objetivos que deben animar su trabajo como educador son:

- Preocuparse por desarrollar la toma de consciencia y entendimiento de los procesos de aprendizaje de sus alumnos.
- Asumir una actitud favorable hacia el proceso metacognitivo y buscar permanentemente que el alumno sea responsable por el desarrollo del control de su propio aprendizaje.
- Adoptar mecanismos que permitan la toma del control del aprendizaje por parte del alumno en el aula de clase.

5. Referentes de Metacognición asociadas a experiencias en el Aula

Estrategias Utilizadas	El estudiante Regula y evalúa su comprensión
Asignatura Ecología	
Identificación de la idea principal de un texto	Se realizan lecturas de noticias ambientales del periódico local, se expone lo comprendido identificando la idea principal del texto.
Utilización del contexto para descubrir el significado de palabras desconocidas	Referente al argot propio ecológico, se identifican palabras desconocidas de textos leídos y se contrastan con los referentes del contexto real, descubriendo sus propios significados; logrando un aprendizaje autentico.
Asignatura Vías Terrestres	
Activación del conocimiento previo relevante para resolver un problema	El docente indaga los conceptos y preconceptos que trae el estudiante con el propósito de activarlos como complemento a lo aprendido, proporcionándole al estudiante herramientas para poder solucionar un problema relacionado con la temática de vías en la Ciudad. Se busca que el estudiante sea consciente de su saber.
Análisis de la validez de la solución de un problema	Se motiva al estudiante a analizar las posibles soluciones a un problema de vías del contexto y que analice su viabilidad técnica, económica, social y ambiental con el fin de considerar la validez de la mejor solución.
Asignatura Seminario de Investigación	
Repaso de fragmentos de un texto previamente leído o lectura anticipada de fragmentos posteriores	Se realiza mediante la lectura de artículos científicos, los cuales analiza, interpreta y sintetiza para la formulación de una idea de proyecto de investigación
Diseño de experimentos en el laboratorio	La materialización del proyecto de investigación que busca darle soluciones reales a problemas reales del contexto se realiza experimentando en el laboratorio donde comprueba o falsea la hipótesis y realiza inferencias, producto de su propia regulación del aprendizaje.

6. Conclusiones

Los currículos de formación deberían incorporar la metacognición como una competencia genérica en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para llevar a los estudiantes a cuestionarse, al mismo tiempo incentivarlos para la lectura comprensiva de textos y a aumentar el control sobre el aprendizaje a través de una toma de decisiones más efectiva y consciente. Todo esto como eje fundamental para formar profesionales con pensamiento complejo y actitud mental para la innovación, y búsqueda permanente de situaciones o problemas desde una perspectiva nueva, original e imaginativa.

Los docentes debemos generar procesos participativos de indagación, de construcción y de investigación; además de promover mediante estrategias didácticas apropiadas el deseo de conocer, de profundizar, de verificar. Igualmente preocuparse por incorporar la planificación, supervisión, control y evaluación del proceso de aprendizaje por parte del mismo estudiante de manera consciente y autónoma.

7. Referencias

- Costa, A.L. & Garmston.R.J. (2002). “Cognitive Coaching”. “Desarrollo de habilidades de pensamiento: creatividad”. México: Trillas.
- Montoya, J. (2007). Acercamiento al desarrollo del pensamiento crítico, un reto para la educación actual. Disponible en internet en: [<http://201.234.71.135/portal/uzine/volumen21/html/articulo1.html#>] consultado el 14 de Junio de 2011.
- Rojas, C. (2006) ¿Qué es pensamiento crítico? Sus dimensiones y fundamentos histórico filosóficos. Universidad de Puerto Rico Colegio Universitario de Humacao. Disponible en internet en: Materiales en línea. Proyecto para el Desarrollo de Destrezas de Pensamiento 2006. [www.pddpupr.org] (consultado el 22 de agosto de 2006).
- Jaramillo, S & Osses, B. (2010). Procesos metacognitivos en el curriculum de ciencias naturales a nivel de educación general básica. Congreso Iberoamericano de Educación metas 2021. Buenos Aires, Republica de Argentina
- Villarini, A. (2003). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. Perspect. psicol. v. 3-4 Santo Domingo. Universidad de Puerto Rico

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)