

EL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE

PROBLEMAS,

UN MEDIO PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO CRÍTICO EN MATEMÁTICAS

**PROBLEM-SOLVING METHOD, A MEANS
FOR THE DEVELOPMENT OF CRITICAL
THINKING IN MATHEMATICS**

**WILBERT DE JESÚS LÓPEZ
REYNA CRISTAL DIAZ SALGADO**

Texto recibido: 14 de agosto de 2018

Texto aprobado: 23 de octubre de 2018

Resumen

En este trabajo planteamos dos interrogantes: ¿Qué entendemos por pensamiento crítico? Y, por supuesto, lo que nos concierne: ¿cómo se podría fomentar el pensamiento crítico en el aula? Para responder estas preguntas, empezaremos analizando algunas de las definiciones y conclusiones a las que han llegado algunos de los precursores y contemporáneos más importantes; los cuales han abordado este tema, y posteriormente, presentaremos un análisis del porqué el método de resolución de problemas es un camino factible para desarrollar las habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes.

Palabras clave: Pensamiento crítico, pensamiento reflexivo, resolución de problemas.

Abstract

In this paper, we pose two questions: What do we understand for critical thinking? Moreover, of course, what concerns us: how could critical thinking be encouraged in the classroom? To answer these questions, we will analyze some of the definitions and the conclusions achieved by some of the most important precursors and contemporaries who have dealt with this issue, and later, an analysis will be presented. It is about why the method of problem-solving is a feasible way to develop critical thinking skills in students.

Keywords: Critical thinking, reflective thinking, problem-solving.

INTRODUCCIÓN

Desde su creación, el Colegio de Ciencias y Humanidades abrió un nuevo paradigma educativo basado en tres principios: *aprender a aprender*, *aprender a hacer* y *aprender a ser* y en un enfoque pedagógico centrado en el estudiante y su enseñanza, considerando así, el proceso de aprendizaje no como una simple adquisición y acumulación de información, sino como un proceso dinámico que da pie al análisis y a la reflexión, siendo el alumno autor y actor de su propio proceso (CCH, sf).

Con base en el enfoque planteado, los programas de estudio de Matemáticas I-IV en el CCH (2016) se centran en los aprendizajes de los alumnos, siendo la columna vertebral de la metodología didáctica la resolución de problemas; sin embargo, esto no implica desecharse la exposición de conceptos y métodos por parte del profesor, siempre y cuando la necesidad de su estudio surja en la etapa de comprensión de una situación problemática y éste plantee actividades que garanticen la comprensión de los mismos.

El Modelo Educativo del Colegio busca formar estudiantes con un pensamiento crítico, que le permita desarrollar una autonomía intelectual. Es así como el *Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades* (sf), plantea:

“Un alumno que ha aprendido a aprender, adquiere un pensamiento crítico, capaz de juzgar la validez de los conocimientos que se presentan a su examen; sin lo cual no puede concebirse la constitución de un sujeto de la cultura ni la posesión personal del conocimiento científico o de los valores legítimamente adoptados” (p.4).

Sin embargo, ¿qué entendemos por pensamiento crítico? Y por supuesto, lo que nos

ataña, ¿cómo se podría fomentar el pensamiento crítico en el aula?

En este trabajo trataremos de responder estas dos interrogantes. Para ello, empezaremos analizando algunas de las definiciones y características del pensamiento crítico, y posteriormente, presentaremos un análisis de cómo el pensamiento crítico se vincula con el método de resolución de problemas del George Polya.

PENSAMIENTO CRÍTICO

Imagine que le plantean el siguiente problema:

Un lápiz y una hoja blanca cuestan en total \$1.20. El lápiz cuesta \$1.00 más que la hoja. ¿Cuánto cuesta el lápiz?

Tómese unos segundos para responder.

Si contestó que el lápiz cuesta \$1.00 y la hoja \$0.20, ha proporcionado la misma respuesta que aproximadamente el 90% de los alumnos de Matemáticas I a los que se les planteó el mismo problema. Sin embargo, la respuesta es incorrecta, ¿Por qué? Analícelo nuevamente, tómese su tiempo. En efecto, los alumnos después de analizarlo con más calma, la mayoría respondió que el lápiz debía costar \$1.10 y la hoja \$0.10 (si proporcionó esta respuesta a la primera, considerarse un hábil

resolutor de problemas).

¿Cuál fue la diferencia entre la respuesta inicial y la última? La primera fue intuitiva, inmediata y sin vacilar. La segunda, resultado de un razonamiento deliberado, lento y esforzado. Esta última, pasó por un filtro más reflexivo.

Al ser el pensamiento crítico una capacidad tan compleja, cualquier intento por ofrecer una definición completa y definitiva podría resultar en vano; sin embargo, es necesario identificar algunas de las características que permitan identificar cuándo estamos desarrollando un pensamiento crítico. Para



Un alumno que ha aprendido a aprender, adquiere un pensamiento crítico, capaz de juzgar la validez de los conocimientos”.



ello, analizaremos algunas de las definiciones y conclusiones que han llegado algunos de los precursores y contemporáneos más importantes que han abordado este tema.

El estudio del pensamiento crítico en la educación no es algo reciente. Algunos autores como Ennis (1996), Díaz (1999), Fisher (2001) y Facione (2015), le atribuyen a Dewey (1909), los inicios del pensamiento crítico debido a sus planteamientos sobre el pensamiento reflexivo -otro nombre del pensamiento crítico-, definiéndolo como “consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sustentan y las conclusiones adicionales a las que tiende” (p. 9).

Esta definición deja ver que la idea central del concepto es la actitud de no aceptar las intuiciones, creencias, o “verdades” a priori sino solo después de analizarlas con un espíritu crítico; además, contempla actitudes, habilidades cognitivas y creatividad.

La concepción de Dewey fue enriqueci-

da tres décadas después por Edward Glaser, quien llevó a cabo el primer experimento científico para ver si las habilidades de pensamiento crítico se podían enseñar. Co-autor de una de las pruebas más utilizadas en el mundo para evaluar el pensamiento crítico *The Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (1941), quien apoyándose en las ideas de Dewey define el pensamiento crítico como:

“Una actitud para considerar de manera reflexiva los problemas relacionados con la propia experiencia; 2) el conocimiento de los métodos de investigación lógica y razonamiento; y 3) la habilidad para aplicar esos métodos. El pensamiento crítico requiere un esfuerzo persistente para examinar cualquier creencia o forma de conocimiento a la luz de la evidencia que la respalda y las conclusiones adicionales

a las que atiende” (p. 5).

Uno de los principales exponentes contemporáneos del pensamiento crítico, Robert H. Ennis (1996), lo define como “un pensamiento reflexivo y razonable que se centra en que la persona pueda decidir qué creer o hacer” (p. 166).

En su libro *Critical Thinking* publicado en 1996, Ennis introduce lo que se considera como los seis elementos básicos del pensamiento crítico, el cual se conoce con el acrónimo FRISCO; a saber, *Focus, Reasons, Inference, Situation, Clarity* y *Overview*, que resulta muy útil como lista de control, para asegurarse de haber cumplido las condiciones básicas para alcanzar una decisión acerca de qué hacer o creer.

En 1988 se inició “*El proyecto de investigación Delphi*”, en donde un amplio panel de expertos compuesto por cuarenta y seis profesionales de Estados Unidos y Canadá que representaban diferentes áreas como las humanidades, ciencias naturales, ciencias sociales y educación, estuvieron discutiendo sobre cómo definir el pensamiento crítico

a nivel universitario. Al cabo de dos años, en 1990, se publicó un trabajo bajo el título “*Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*”, siendo Peter A. Facione el investigador principal.

De acuerdo con Facione (2015), con res-

pecto a las habilidades cognitivas, esto es lo que los expertos consideran como lo esencial del pensamiento crítico: interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y auto regulación. Las explicaciones de cada una de estas habilidades se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. HABILIDADES Y SUB HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO, SEGÚN FACIONE (2015).

Habilidades	Descripción	Sub-habilidades
Interpretación	Comprender y expresar el significado o la relevancia de una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios.	Decodificación del significado y aclaración del sentido.
Análisis	Consiste en identificar las relaciones de inferencia reales y supuestas entre enunciados, preguntas, conceptos, descripciones u otras formas de representación que tienen el propósito de expresar creencia, juicio, experiencias, razones, información u opiniones.	Examinar las ideas, detectar y analizar argumentos.
Evaluación	Valoración de la credibilidad de los enunciados o de otras representaciones que recuentan o describen la percepción, experiencia, situación, juicio, creencia u opinión de una persona; y la valoración de la fortaleza lógica de las relaciones de inferencia, reales o supuestas, entre enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de representación.	Evaluar la credibilidad de las demandas. Evaluar la calidad de los argumentos que se hicieron usando el razonamiento inductivo o deductivo.
Inferencia	Identificar y asegurar los elementos necesarios para sacar conclusiones razonables; formular conjeturas e hipótesis; considerar la información pertinente y sacar las consecuencias que se desprendan de los datos, enunciados, principios, evidencia, juicios, creencias, opiniones, conceptos, descripciones, preguntas u otras formas de representación.	Cuestionar la evidencia, proponer alternativas, y sacar conclusiones.
Explicación	Capacidad de presentar los resultados del razonamiento propio de manera reflexiva y coherente. Esto significa poder presentar a alguien una visión del panorama completo: “tanto para enunciar y justificar ese razonamiento en términos de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, de criterio y contextuales en las que se basaron los resultados obtenidos; como para presentar el razonamiento en forma de argumentos muy sólidos.	Describir métodos y resultados, justificar procedimientos, proponer y defender, con buenas razones, las explicaciones propias causales y conceptuales de eventos o puntos de vista y presentar argumentos completos y bien razonados en el contexto de buscar la mayor comprensión posible.
Auto regulación	Monitoreo auto consciente de las actividades cognitivas propias, de los elementos utilizados en esas actividades, y de los resultados obtenidos, aplicando particularmente habilidades de análisis y de evaluación a los juicios inferenciales propios, con la idea de cuestionar, confirmar, validar, o corregir el razonamiento o los resultados propios.	Auto examen y la auto corrección.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y PENSAMIENTO CRÍTICO

Según Puig (1996), el proceso de resolución de problemas se entiende como “la actividad mental y manifiesta que desarrolla el resolutor desde el momento en que, presentándosele un problema, asume que lo que tiene delante es un problema y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea” (p.34). En la misma línea, De Guzmán (2003), considera que un verdadero problema es

Resolver un problema implica interpretar, analizar, evaluar, inferir, explicar y auto regular, es decir, poner en juego las habilidades del pensamiento crítico.

una situación en la que sabes, más o menos, a dónde quieres ir, pero no sabes cómo llegar.

Al analizar las características de los elementos básicos del pensamiento crítico de Robert Ennis como las habilidades contempladas por el panel de expertos descritos por Faccione, de manera natural viene a la mente el método de Resolución de Problemas de George Polya (1990), que consiste en cuatro fases: 1) Comprender el problema, 2) Configurar un plan, 3) Ejecutar el plan y 4) Examinar la solución obtenida.

¿Por qué nos viene a la mente este método? Resolver un problema implica interpretar, analizar, evaluar, inferir, explicar y auto regular, es decir, poner en juego las habilidades del pensamiento crítico. De hecho, en cada una de las cuatro fases, Polya proporciona algunas preguntas que evocan el desarrollo del pensamiento crítico, por ejemplo, para la etapa de Comprender *el problema*, se plantean preguntas como: ¿cuál es la incógnita?, ¿cuáles son los datos?, ¿cuál es la condición?, ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿es insuficiente?, ¿redundante?, ¿contradictoria?

Esto nos lleva a formular la siguiente interrogante: ¿significa que el pensamiento crítico y la metodología de resolución de problemas van de la mano? En efecto, Polya (1990) menciona, que un principio fundamental en la resolución de problemas es la importancia de formular preguntas relevantes como medio para entender, representar, explorar y resolver problema. El objetivo de realizar preguntas o sugerencias, es ayudar al alumno a resolver el problema en cuestión y, desde luego, desarrollar la habilidad para que posteriormente, pueda resolver problemas por sí mismo (autonomía intelectual).

Por tanto, no es de sorprender que el Colegio contemple en su enfoque pedagógico el pensamiento crítico y en su enfoque didáctico la resolución de problemas en los Programas de Estudio de Matemáticas I-IV. Este acierto en el Modelo del Colegio, permite de manera natural desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes al emplear adecuadamente el enfoque de resolución de problemas.

REFLEXIONES FINALES

Implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje que permitan desarrollar habilidades cognitivas, metacognitivas y disposicionales para pensar de manera crítica, debe ser el desafío principal para las instituciones educativas de cualquier nivel, deben inducir al alumno a aprender a aprender, es decir, que este adquiera una autonomía intelectual. Sin embargo, lo anterior se vuelve imposible si no se le proporcionan las herramientas adecuadas para desarrollar un pensamiento crítico.

Un camino para desarrollar las habilidades del pensamiento crítico de manera natural en Matemáticas, es a través de la implementación del método de resolución de problemas. Por supuesto, este no es el único camino para desarrollar estas habilidades; sin embargo, es una vía factible y que está en completa sintonía con el enfoque pedagógico planteado en el Modelo del Colegio, porque permite al estudiante ser el actor principal de su proceso de aprendizaje, adquiere la responsabilidad de aprender y hacer las construcciones mentales que requiera, mientras que el profesor adopta el papel de guía, facilitador y creador de situaciones de aprendizaje.



EN SECRETO

REFERENCIAS

- CCH (sf). *Modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades*. México: UNAM. Recuperado de: <https://www.cch.unam.mx/sites/default/files/MODELO%20EDUCATIVO%20DEL%20COLEGIO%20DE%20CIENCIAS%20Y%20HUMANIDADES.pdf>
- CCH (2016). *Programas de Estudio de Matemáticas I a IV*. Ciudad de México, México: CCH- UNAM.
- Chance, P. (1986). *Thinking in the classroom. A survey of programs*. New York, USA: Teachers College. Columbia University.
- De Guzmán, M. (2003). *Cómo hablar, demostrar y resolver en matemática*. Madrid, España: Anaya.
- Díaz, A. (1999). *El pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias: Cuadernos pedagógicos*.
- Dewey, J. (1909). *How We Think*. Boston, USA: D.C. Heath and Co.
- Ennis, R. (1996a). *Critical Thinking*. New Jersey, USA: Prentice Hall.
- Ennis, R. (1996b). *Critical thinking dispositions: Their nature and assessability*. *Informal Logic*, 18 (2&3). pp.165-82.
- Facione, P. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Insight Assessment*.
- Fisher, A. (2001). *Critical Thinking: An Introduction*. Cambridge. Cambridge, UK: University Press.
- Glaser, E. (1941). *An Experiment in the Development of Critical Thinking*. New York, USA: Teacher's College, Columbia University.
- Polya, G. (1990). *Cómo plantear y resolver problemas*. Ciudad de México, México: Trillas.
- Puig, L. (1996). *Elementos de resolución de problemas*. Madrid, España: Comares.