

# Aplicación de la heurística a la enseñanza de las ciencias

M. en C. María Esther Del Rey Leñero. QFB Olivia Anaya de Anda QFB Yolanda Castell  
García. Escuela Nacional Preparatoria. UNAM

## Objetivo

El propósito de este trabajo es proponer una alternativa para ayudar al alumno a resolver problemas aplicando el método heurístico de Polya<sup>1</sup>.

## Introducción

Los programas de química de la ENP conciben la enseñanza de la física, de la química y de las matemáticas, a través del desarrollo del pensamiento crítico y de la resolución de problemas; en ellos se pretende reforzar el aprendizaje experimental, la adquisición de habilidades de pensamiento y destrezas, el desarrollo del rigor científico que permita al alumno autonomía en el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos adquiridos en clase en la resolución de problemas. Se parte de las ideas y los conocimientos previos que tiene el alumno, se retoman los conceptos fundamentales de la química, física, matemáticas y biología a un nivel propedéutico de análisis y se aplican en la resolución de problemas sencillos y específicos del área.

La resolución de problemas es un tema que normalmente proporciona temor a los estudiantes; solamente el hecho de leer el enunciado les bloquea a pesar de que algunas veces tengan conocimiento del tema tratado en el problema; sin embargo, la necesidad de que los estudiantes realicen conjeturas con relación a la información que encuentran en las bibliotecas para resolver problemas relacionados con su propio aprendizaje, con los contenidos de las materias que estudian y con aquellos problemas comunitarios, que como profesionistas están obligados a atender, nos ha hecho reflexionar sobre la necesidad de buscar soluciones alternas para hacer que los alumnos adquieran habilidades para la resolución de problemas.

## Marco teórico

La Heurística es el arte o ciencia del descubrimiento. Se basa en la aplicación de reglas, proposiciones y estrategias que conducen a él. Fue desarrollada por el matemático húngaro Geoge Polya; es un instrumento metodológico que apoya y ofrece ayuda en las áreas del conocimiento con fundamento y desarrollo de los conocimientos previos de docente y educando. Su función es facilitar, a través de acciones mentales, las etapas de trabajo en la construcción del conocimiento en el proceso de interacción entre la teoría y el problema, a partir de criterios o instrumentos para buscar fuentes de información incluyendo la capacidad de apreciación y descripción del problema. Se propicia la construcción del conocimiento antes, durante y después de la actividad, con relación a la interacción entre lo que se sabe, lo que se ve, los datos que se tienen y lo que se puede sacar de ellos y la veracidad del resultado obtenido; ayuda a sistematizar la información, a establecer el origen del problema, a

---

<sup>1</sup> Geoge Polya (Hungría, 1887-1985), fue un matemático dedicado al desarrollo de la heurística.

interrelacionar el conocimiento con otras áreas. Sirve para organizar y jerarquizar los conocimientos y establecer las redes de interacción.

Con la Heurística se desarrollan metodológicamente las distintas fases del trabajo que van a facilitar la interpretación del problema. Se aportan los elementos para descubrir sabiendo que se puede recurrir posteriormente a otras fuentes para ampliar la información y el significado del problema

Los pasos que se proponen a los alumnos para la resolución de problemas empleando este método son los siguientes:

1. Entender el problema
  2. Trazar un plan de trabajo
  3. Efectuar el plan de trabajo
  4. Analizar la solución y el razonamiento efectuados
- 
1. Entender un determinado problema, definirlo claramente.  
En este paso se le pide al alumno que resuelva las siguientes preguntas:  
¿Cuál es el problema?, ¿Qué es lo que se me pregunta en él?, ¿Cuáles son los datos que se me proporcionan o los que puedo obtener?, ¿Qué condiciones se tienen en el problema?  
Se le pide que escriba claramente con sus propias palabras, las respuestas para estas preguntas  
Se le pide que dibuje una figura o un mapa conceptual que relacione los datos con las incógnitas.  
Se le sugiere que utilice una notación clara para plantear el problema, que aclare los términos del problema que no recuerda o que no le son familiares.
  2. Trazar un plan de trabajo.  
Para ayudarlos en este punto se les pide que resuelvan las siguientes preguntas:  
¿Has visto este problema antes? ¿Conoces algún problema relacionado? ¿Conoces algún concepto teórico que te pueda servir de apoyo? ¿Conoces algún problema similar? Se le pide que revise las definiciones de los conceptos involucrados.  
Dado un problema relacionado ya resuelto, observa si puedes usar su resultado o el método empleado.  
Resuelve primero algún problema similar. ¿Te parece más fácil, es más accesible, más general? ¿Resuelve alguna parte de tu problema?  
Compara los dos problemas. ¿Te sirve la información del método empleado en la resolución del problema similar?, explica en qué se parecen o en qué difieren ambos problemas.
  3. Efectuar el plan de trabajo  
En este punto se le pide al alumno anote y analice los datos y las unidades en que se presentan, que haga un análisis dimensional para hacer homogéneas las unidades en que se presentan los datos y que revise cada paso del problema  
¿Usaste todos los datos? ¿Aplicaste las condiciones del problema? ¿Aplicaste las nociones que aprendiste en la clase?  
¿Lo ves claro? ¿Lo puedes probar?
  4. Analizar la solución  
¿Está bien el resultado? ¿Puedes usar el resultado en otro problema? ¿Al sustituir el resultado en la ecuación se cumplen las condiciones?

## Desarrollo

Se trabajó con una muestra de 52 alumnos de 5º. y 6º. grado del plantel No 8 de la ENP; Estos alumnos asistían regularmente a la asesoría de química del programa de nivelación que les ofrece la ENP, ya sea porque habían reprobado uno o varios exámenes parciales, o bien porque se sentían inseguros dentro del curso regular. Mediante exámenes de diagnóstico se detectó que estaban fallando en el razonamiento para la resolución de problemas, por lo que se les invitó a que aplicaran el método de Polya en la resolución de algunos de ellos.

Los alumnos resolvieron primero problemas que ellos mismos propusieron, principalmente escogieron aquellos en los que habían tenido dificultades al resolverlos, la mayoría de problemas pertenecían al estado gaseoso, otros a estequiometría y disoluciones. Posteriormente se les proporcionó una serie de problemas de grado creciente de dificultad, que abarcaron todas las unidades del programa, los cuales fueron resolviéndose uno a uno, aplicando las interrogantes expuestas en cada paso del método heurístico.

## Resultados

Al término de la asesoría se determinó mediante un examen el número de alumnos que fue capaz de resolver los problemas, encontrando que 42 alumnos, de un total de 52 habían adquirido habilidad para resolver problemas sin la ayuda del profesor, lo que equivale a un 80 % de aprovechamiento. A los otros 10 alumnos que requirieron de la ayuda del profesor para resolverlos, se les proporcionaron series adicionales de problemas hasta que pudieron resolverlos sin ayuda del profesor. Al final de las asesorías, se aplicaron encuestas para determinar la opinión de los alumnos. Algunos de ellos expresaron que preferían que se les hicieran exámenes con problemas que con preguntas exclusivamente de teoría o de “confusión múltiple”, como los llamaron ellos.

## Conclusiones

El método de resolución de problemas propuesto mostró resultados satisfactorios debido a que los alumnos aprendieron a resolverlos. Al propiciar un acercamiento maestro-alumno o zonas de desarrollo próximo como lo propuso Vigotsky, se observó que los alumnos adquirieron confianza en ellos mismos, que se les quitó el miedo de enfrentar los problemas y que se vio elevada su autoestima.

## Bibliografía

Aliseda A. (2000). *Heurística, hipótesis y demostración en matemáticas*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Serie Heurística. México, UNAM.

Alonso,T.J., (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula: cómo enseñar a pensar*. Madrid. Santillana.

Aparicio,J.J. (1995). *Enseñar a aprender : el adiestramiento de tácticas y estrategias del aprendizaje*. Madrid, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.