

Cálculo 1: Potenciando el pensamiento crítico a través de la Matemática

Prólogo

La evolución científica ha sido posible, gracias a que grandes mentes se han atrevido a cuestionar los saberes de una cultura dominante; pero dudar de esos saberes no es una ocurrencia. La duda emerge debido a un tipo muy particular de pensamiento llamado *crítico*, que sólo poseen ciertas mentes rebeldes dispuestas a enfrentar conocimientos que, por su aparente solidez, son difíciles de cuestionar. ¿Por qué dudar de la forma plana de nuestro planeta? El sentido común conduce a esta conclusión y afirmar lo contrario es una locura; pero basta con poner a prueba la hipótesis de la forma aceptada de la Tierra para verificar lo débil del saber aceptado durante muchos años. Como este, hay muchos casos en las ciencias físicas y naturales, donde el pensamiento crítico ha sido un detonador del avance científico. Pero el caso de la Matemática es muy especial. Las afirmaciones matemáticas son tan fundamentadas que dudar de ellas es casi una herejía. Aun así, el pensamiento crítico ha estado presente, sólo que con pequeñas variantes en las técnicas: ¿qué ocurre si el quinto postulado de Euclides no se cumple? ¿qué tipo de números habría más allá de los naturales? ¿hay que considerar el infinito en las afirmaciones matemáticas? La respuesta a preguntas como estas ha dado lugar a estructuras matemáticas muy rígidas, que han cimentado al actual edificio matemático; estructuras que apoyan otras ciencias y áreas del conocimiento actual, que no serían posibles sin una forma crítica de pensar.

Una de las tareas en la formación de nuevos científicos e ingenieros, es el fomento de este tipo de pensamiento, con el fin de que el educando desarrolle la habilidad de resolver problemas de diferentes maneras e identificar la mejor. Un estudiante al que se le entrena con esta idea, lo hace más analítico, discrimina y clasifica información relevante y, paralelamente, desarrolla otras habilidades como la intuición y la lógica. Pero no existen metodologías ni recursos idóneos que apoyen al profesor en esta tarea formativa. Aquí, es donde esta obra cobra relevancia. Los autores conducen al estudiante a reflexionar sobre afirmaciones que pueden ser falsas o verdaderas, y cuya respuesta depende de la reflexión y replanteamiento de lo supuestamente ya entendido. Estas afirmaciones son, además, una excelente oportunidad para la confrontación de otros puntos de vista de los demás participantes del grupo y una forma de utilizar su propio discurso en la defensa de sus ideas.

Los problemas reto a los que recurren los autores, son momentos que recrean el pensamiento crítico en todo su esplendor. Muestran a los estudiantes la importancia de desconfiar de respuestas que, desde el punto de vista operacional, aparentan ser correctas y coherentes, pero que sutilmente traicionan los fundamentos; así que hay que encontrar el error, tarea que exige la comprensión de los principios teóricos.

Aunque esta obra exhibe algunos problemas clásicos que aparecen en casi todos los textos de Cálculo, también cuenta con problemas inéditos que ilustran la versatilidad del Cálculo como matemática aplicada; no obstante, lo importante es el tratamiento que se da a estos problemas en términos del pensamiento crítico. Discernir si la información disponible es clave para el planteamiento y solución del problema o puede desecharse sin afectación sensible, es un ejercicio al que los autores someten al estudiante. Esto implica, por supuesto, comprender el problema e identificar cuál es la aportación de la información para obtener la solución, lo cual conlleva la coherencia de los conceptos matemáticos con los inherentes al problema.

Uno de los principios que presume la Matemática, es que un problema puede tener diferentes modos de resolverse y llegar a la misma solución. Esta es una libertad que los autores dan a los estudiantes ya que no sugieren una metodología universal para resolver problemas; esta es otra característica a la que recurren los autores para fomentar en los estudiantes el pensamiento crítico. Sin embargo, en ningún momento se abandona al estudiante; con frecuencia se le dan pistas que lo guían por dónde o cómo buscar soluciones, aunque conforme avanza el texto estas pistas son cada vez más escasas, bajo el supuesto de que el estudiante confía cada vez más en su intuición. Con estas ideas, los autores pretenden que el alumnado adquiera juicios de valor cada vez más sólidos y se atreva a hacer sus propios planteamientos y metodologías personales.

En este libro de Cálculo se destaca la cualidad de coordinar hábilmente el lenguaje formal, con el rigor y la intuición, cualidad que rara vez se ve en otros textos de esta disciplina matemática. Comenzar con los axiomas de *Cuerpo*, *Orden* y del *Supremo* es una apertura a la formalidad y fundamentación de los conceptos restantes. La organización de los contenidos a partir de estos axiomas, da cabida al estudio formal de las funciones sin marginar el comportamiento gráfico de éstas, así como a la definición del concepto de *sucesión*. Con estos conceptos de respaldo, la noción de límite se incorpora de un modo muy natural, para dar entrada al estudio del alma del Cálculo Diferencial: la *función derivada*. Aquí, las clásicas aplicaciones de la derivada, se combinan con problemas muy novedosos, recurriendo en todo momento al pensamiento crítico que le da sentido al propósito con el que fue concebida esta obra. La coherencia con la que desarrollan los contenidos, en relación con este estilo de pensamiento, hacen de este libro, una excelente y recomendable obra.

Dr. Ernesto Filio López
CINVESTAV. México
efilio@ipn.mx