

Editorial ■

Luis Moreno Armella*

Mucha agua ha corrido bajo los puentes desde los lejanos días de la conmoción causada por el Sputnik. Más allá de la reacción política inmediata, se dio una toma de conciencia sobre los efectos que la cultura científica habría de tener en los países. Desde ese momento, los más desarrollados se dieron a la tarea de impulsar reformas en sus sistemas educativos que permitiesen cerrar la brecha de entonces.

La historia la conocemos todos y ella reveló una visión oficial encubierta sobre el conocimiento y sus mediaciones. Los planes de estudio propuestos dejaron ver que el conocimiento se veía como un contenido separado de los seres humanos y que todo se reducía a hallar formas adecuadas para verterlo en las mentes estudiantiles. Sobra decir que los resultados no fueron los más alentadores. El efecto negativo ha sido de largo alcance y hoy todavía se hacen esfuerzos para revertir esa situación.

Hace 16 años la universidad de Oxford nombró al biólogo Richard Dawkins para la cátedra *Public Understanding of Science*. No hace falta en este espacio explicar en detalle los objetivos que se perseguían, diremos sin embargo, que uno de ellos era *comunicar* ciencia al público sin demeritar los contenidos científicos del discurso. Pero la precaria

imagen pública que aún tiene la ciencia, no solamente entre nosotros, obliga a reconsiderar los esfuerzos adelantados e intentar subsanar esta situación. En el número de la revista que el lector tiene entre sus manos, podrá conocer del compromiso que nuestros investigadores asumen para revertir dicho estado de cosas. Pero no basta con potenciar la comunicación hacia amplios estratos de la población. Se requiere además, aumentar la densidad conceptual de la comunicación docente y para ello es crucial que de la mano del conocimiento disciplinar, nuestros docentes posean una visión desde la que se pueda articular una reflexión sostenida sobre la naturaleza del conocimiento y sobre sus mecanismos de validación. De todo ello se da cuenta en este número.

La demostración en matemáticas ha sido confundida a menudo con la totalidad de las matemáticas mismas dando lugar a controversias dentro de la práctica profesional de la disciplina, así como en el seno de su didáctica. Más allá de las controversias, es incontestable que la demostración vive en el núcleo de las epistemologías de esta disciplina y por lo tanto no puede soslayarse su importancia. Pero, ¿cómo abordar su tratamiento? Conviene traer a la memoria algunos pasajes de la historia que señalan el carácter complejo de esta actividad

* Matemática Educativa, Cinvestav-IPN

de demostrar. Bolzano, en pleno siglo XIX decretó que el movimiento y la geometría no eran provincias del país de las matemáticas y por lo tanto no podían usarse legítimamente en el marco de una demostración. En esto no estaba solo y años más tarde, R. Dedekind justificaba la escritura de su texto sobre las llamadas *cortaduras de Dedekind* para argumentar a favor de una demostración *puramente aritmética* de resultados básicos sobre sucesiones monótonas aún cuando no dejaba de reconocer que la intuición, el conocimiento tácito, arroja(ba) suficiente luz sobre aquellos problemas. El siglo XIX presenta abundancia de ejemplos a este respecto, lo cual no es raro pues fue entonces cuando las matemáticas adquirieron la forma axiomática moderna que hoy resulta familiar. Los esfuerzos para expulsar cualquier rastro de la intuición e identificar la actividad matemática con una serie de resultados encapsulados dentro de un rígido contenedor lógico, hicieron exclamar al profundo analista N. Luzin, en los años 30 del siglo pasado, estas palabras:

Lo que Weierstrass, Cantor y otros hicieron fue muy bueno. Así había que hacerlo. Pero que ello corresponda con lo que yace en las profundidades de nuestra conciencia es algo diferente. No puedo sino ver una flagrante contradicción entre las fórmulas intuitivamente claras del cálculo y el trabajo incomparablemente artificial y complejo de las "justificaciones" y sus "pruebas."

(véase el libro *La Génesis y Enseñanza del Cálculo: Las trampas del rigor* de C. Imaz y L. Moreno Armella, 2010, editorial Trillas, México). Desde luego, las críticas de Luzin van encaminadas a la concepción platónica subyacente de las matemáticas, que de nuevo como en el caso de las ciencias naturales, concibe al conocimiento como un contenido separado de los seres humanos, *como si viniera de otro mundo*. R. Thom nos recuerda también que, frente a la compleja misión del didacta, no es el rigor lo que prima sino el significado, que es precisamente lo que caracteriza a los humanos. Es importante por ello que la revista se ocupe del trabajo de los investigadores preocupados por este problema tan agudo en el salón de clases (sin duda el centro del sistema nervioso del mundo educativo) como lo es la justificación epistémica que atraviesa los argumentos, pero sin perder de vista que estos últimos, constituyen un delicado reflejo de cómo los estudiantes se van apropiando de ese conocimiento históricamente constituido, como son las matemáticas, y no de cómo logran repetir líneas argumentales de una epistemología que por otra parte, no se corresponde totalmente con los objetivos educativos primarios.

La presencia de las ecologías digitales redefine mucho de las posturas educativas frente a la demostración, en especial, señala la conveniencia de olvidar la postura de Bolzano e identificar el lugar

ostensible que ha de ocupar la geometría y el movimiento en el conocimiento del siglo XXI (Moreno-Armella, L. & Hegedus, S. (2009) *Co-Action with Digital Technologies* vol. 41(4) 505-519, ZDM: The International Journal of Mathematics Education) y Hegedus, S. & Moreno-Armella, L. *The Emergence of Mathematical Structures* (2011), Educational Studies in Mathematics, versión ya publicada en línea). Como lo ha señalado Gromov, las matemáticas tratan no sólo de lo que se ve con los ojos sino de lo que se ve a través de las estructuras de las cosas, lo cual apunta a un

nivel más fundamental. No hay en el horizonte educativo un medio más apto para instrumentalizar esta idea tan destacable, que *arrastrar* una figura sobre el papel del siglo presente: la pantalla. Hay que seguir de cerca estos estudios pues el medio digital no es un recurso para aumentar tan solo las capacidades cognitivas sino algo más profundo que no puede quedar a medio camino, a saber, reorganizar el conocimiento y con ello invitar a un nuevo proceso de apropiación de las conquistas de la historia desde las perspectivas del futuro.. ■