

Tendencias re-educativas para la Enseñanza de la Matemática

Re-education trends in Mathematics Teaching

Tendências Reeducaçãoais para o Ensino da Matemática

José Antonio Fernández Bravo
Centro de Enseñanza Superior Don Bosco
Madrid, España
anto194017@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0003-1009-1885>

Recibido - Received - Recebido: 18 / 03 / 2021 Aceptado - Accepted - Aprovado: 30 / 04 / 2021

DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3517>

URL: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/3517>

Resumen: En este editorial científico se enuncian criterios básicos y principios fundamentales de metodología didáctica para la enseñanza de la matemática, recogidos durante más de treinta años mediante la experiencia como docente e investigador. El desarrollo de la capacidad de escucha y la necesidad de añadir a las constantes “sentido” y “significado” para la adquisición del conocimiento matemático, la variable “sensibilidad” son –junto con otros valores– imprescindibles en la función que determina los resultados de aprendizaje.

Palabras Clave: Enseñanza de las matemáticas, Método de aprendizaje, Educación, Innovación científica, Matemáticas

Summary: This scientific editorial sketches out the main criteria and the fundamental principles of the didactic methodologies in Mathematics Teaching gathered throughout my thirty years of experience working in the field as a teacher and a researcher. Developing listening skills as well as adding up to the constant notions of “sense” and “meaning” for the acquisition of mathematical knowledge along with the “sensitivity” variable among other values are vital in the function that determines the learning outcomes.

Keywords: math teaching, learning methods, education, scientific innovation, mathematics

Resumo: Neste editorial científico estabelece critérios básicos e princípios fundamentais de metodologia didática para o ensino da matemática, reunidos ao longo de mais de trinta anos mediante a experiência como professor e pesquisador. O desenvolvimento da capacidade de escuta e a necessidade de acrescentar as constantes “sentido” e “significado” para a aquisição do conhecimento matemático, a variável “sensibilidade” são –juntamente com outros valores– imprescindíveis na função que determina os resultados de aprendizagem.

Palavras chave: ensino de matemática, método de aprendizagem, educação, inovação científica, matemática

INTRODUCCIÓN

La matemática no es el arte de calcular sino el de comprender. Para *comprender* resulta necesario: observar, investigar, manipular..., estudiar jugando y “aprender haciendo”. Antes de enseñar a medir y calcular, hay que aprender a ilusionarse, intuir, percibir, sentir y pensar (Fernández Bravo, 2021).

Si enseñar es ante todo producir aprendizaje, la brújula del docente debe señalar en todo momento al cómo se aprende (Fernández Bravo, 2021). Sería difícil orientarnos correctamente y saber dónde estamos, si no nos introducimos en una constante investigación sobre las variables facilitadoras del aprendizaje para encontrar los métodos, modelos, técnicas, instrumentos, herramientas, materiales y recursos que nos permitan intervenir con la práctica de buenas teorías. Para saber cómo se enseña, hay que saber cómo se aprende; necesitamos *escuchar*. Hay que escuchar para enseñar y enseñar a escuchar.

En ocasiones, las formas de enseñar divergen de las formas de aprender. Surge entonces la necesidad de buscar técnicas que señalen dónde y cómo convergen unas y otras, hasta que se llegue a modelar la deseada relación de coincidencia. Es indispensable aprender a escuchar para *enseñar desde el cerebro del que aprende*. Más allá de las metodologías, *hay personas que te alejan del conocimiento por su manera de presentar, enfocar y mostrar, y personas que te acercan la ilusión en la que necesitas confiar para conseguir el objetivo*.

DESARROLLO

Tal como se indicó en otro contexto, escuchar es obtener respuesta a las preguntas: ¿por qué hacen lo que hacen?, ¿por qué dicen lo que dicen?, ¿por qué sienten lo que sienten?, ¿por qué reaccionan tal y como reaccionan?, ¿por qué perciben lo que perciben? Para ello *hay que distinguir las necesidades del que aprende de los deseos del que enseña*. Resulta fundamental *creer* en el que aprende, para comprender que *ni existe, ni existirá método de enseñanza superior a la capacidad de aprendizaje de la mente humana* (Fernández Bravo, 2019).

Lo importante no es hasta “cuánto cuentan” sino como se sienten cuando están contando. Lo importante no es cuánto enuncian, sino cuántas relaciones establecen y cómo dinamizan lo que han comprendido; y, si reconocen la afectividad del saber en fusión con sus experiencias y conciben ideas gesticulando sensaciones que permitan crear, en contacto con la realidad, lazos objetivos con el mundo en el que viven.

La enseñanza de la matemática no puede tener solo un fin de relación con el entorno, instrumental o propedéutico, sino –también y prioritario– la construcción de un medio que teja el devenir para el desarrollo del pensamiento y las emociones. Es la forma de tejer la que graba, en la mente de los estudiantes, la presencia futura del entusiasmo por el aprendizaje o el rechazo a emprender cualquier tarea arrastrados por una predisposición servida de incertidumbre, desesperación e indiferencia. Además de enseñar matemáticas a partir de la vida real, hay que enseñar vida a través de las matemáticas.

La neurociencia pone de relieve las conexiones entre la emoción, el funcionamiento social y la toma de decisiones. Estos descubrimientos afectan directamente en materia de educación. Los aspectos emocionales, el pensamiento y la cognición guardan un estrecho vínculo. ¿Qué podríamos hacer para...?, ¿dónde podríamos encontrar...?, ¿cómo podemos saber si es cierto o falso...?, ¿qué se te ocurre a ti...?, ¿qué pasaría si...? Son formas de actuar que llevan por mensaje implícito “cuento contigo”. Un mensaje que nos anima a respetar todas las respuestas, por absurdas que puedan parecer, y provoca la necesidad –entre los estudiantes– de formular otras preguntas que les ayudarán a encontrar nuevos conocimientos. Estas situaciones favorecen la aplicación y el desarrollo de las funciones ejecutivas y los procesos cognitivos y metacognitivos (Fernández Bravo y Barbarán Sánchez, 2017). Las operaciones de

la matemática pueden ser la adición, la sustracción..., pero las operaciones del pensamiento matemático son: la explicación, la argumentación, la interpretación y la demostración.

La enseñanza escolar no puede ser víctima de las editoriales de libros de texto y cambiar en forma constante eso que –erróneamente– llaman métodos: “Que si Singapur, que si Children Math, que si ABC, que si FBI, que si KGB...”. El método para aprender matemáticas debe tener como objetivos: *percibir, sentir y pensar*; dinamizar la actividad cerebral para establecer relaciones y disponer de estructuras intelectuales.

Construyamos una enseñanza de la Matemática, que más allá de una cantidad de producción, celebre la oportunidad que le da de ser ciencia a las personas que la estudian. Que cada año, la didáctica de la matemática incorpore el dominio de nuevos materiales y recursos, y la utilización de una o varias técnicas y herramientas más, y sean múltiples las posibilidades que ofrezca para la atención a la diversidad *con su diversidad de atenciones*. Para ello, habrá que distinguir con claridad las dificultades del aprendizaje (Barallobres, 2016) de las dificultades de la enseñanza y buscar el tratamiento adecuado en función del diagnóstico.

Confundimos “subir el nivel” con “adelantar contenidos”. La pregunta fundamental no es ¿cómo de bien realiza el estudiante el ejercicio que hace?, sino ¿cuánto de bien le hace al estudiante el ejercicio que realiza? Entonces, el procedimiento es enseñar; el objetivo es aprender; y, la finalidad es saber. Hay que enseñar a aprender, no para aprender a aprender, sino para aprender a saber.

Las etapas: “Comprender-Enunciar-Memorizar-Aplicar” (CEMA) (Fernández Bravo, 2019), son el proceso de un método de aprendizaje antropológico-ontológico que describe los pasos, que debe ofrecer y respetar el que enseña, a realizar por el que aprende. Describe el procedimiento ordenado y sistemático para la adquisición del conocimiento:

- **Comprender**, dar sentido propio al correcto significado. Exige la utilización de recursos, la experimentación real y simulada, la manipulación de materiales, la visualización de procesos a través de cualquier herramienta. El que aprende utiliza su propio lenguaje para comunicar, identificar y representar. En esta etapa se podría hacer uso: del aprendizaje basado en proyectos (ABP), el método científico, el aprendizaje cooperativo, el método heurístico, el aprendizaje basado en retos y problemas (Berlanger & Gilbert, 2018), la gamificación, el aprendizaje diálogo, entre otros.
- **Enunciar**, informar con precisión, rigor y claridad, del nombre, representación, simbología... Necesariamente *después, y solo después, de que se haya comprendido*. ¿Es esto: $[(\alpha / 180) \Pi (r_1 + r_2)] + [2 (r_1 - r_2)]$, el punto de partida o el punto de llegada?
- **Memorizar-retener-reproducir**. Es la tercera etapa; guardar en el recuerdo cómo se nombra, se identifica y representa (Enunciar), lo que ya se sabe qué es (Comprender). Son técnicas y herramientas posibles en esta etapa: los clásicos ejercicios, canciones, novelas (Moreno-Guerrero, et al. 2020), experiencias reales, *Desing Thinking* (DT), programas informáticos (TIC), gamificación, guiñol, aprendizaje cooperativo (Berta & Hoffmann, 2020), etc.
- **Aplicar** los conocimientos aprendidos a multitud de experiencias, se los reconoce en otras situaciones y se los incorpora en nuevos contenidos, para fortalecer el aprendizaje y adquirir el saber. Se pone de manifiesto el nivel de competencia del estudiante; paso final para resurgir, acoplar y transferir *a partir de sus propias decisiones*. En esta etapa se podrían utilizar técnicas como: el aprendizaje-servicio, el aprendizaje basado en el pensamiento (*Thinking Based Learning*), el basado en competencias, el globalizado, *Scape Room* (Fuentes-Cabrera, et al. 2020), el aprendizaje basado en proyectos, entre otros.

CONCLUSIONES

La matemática es una actividad mental. El uso de materiales tiene sentido cuando, por medio de la experimentación, el que aprende genera ideas para trabajar después de forma razonada con las ideas generadas, y no con el material. La utilización de cualquier modelo, método o recurso físico, tecnológico y virtual, en la enseñanza de la Matemática, no tiene otra tarea que conseguir en el que aprende: *dispuesta emoción, clara comprensión y correcta aplicación*.

El orden: “emoción, creatividad, razonamiento y cálculo”, resulta esencial en una didáctica para el desarrollo del pensamiento matemático; sentirse bien y querer hacer (emoción), para generar ideas (creatividad) y después encontrar su validez mediante razonamientos; por último, son fases que terminan en la correcta elección para la utilización del cálculo necesario. La emoción, la creatividad y el razonamiento pertenecen a lo cualitativo y, el cálculo, a lo cuantitativo. *Lo cualitativo enseña a hacer y, lo cuantitativo, a responder*.

La didáctica de la matemática tiene que aportar “Sensibilidad, Sentido y Significado” (he conocido a muchos estudiantes que sabían resolver *sistemas de ecuaciones* sin saber cuándo dos o más ecuaciones formaban *sistema*; esto carece de sensibilidad, sentido y significado). Dos labores son principales para el que enseña: *dominar su materia y escuchar al que aprende*. Escuchar no consiste en oír lo que dicen, sino en sentir lo que piensan. Son las personas estudiantes quienes marcan las tendencias educativas y, los buenos resultados de aprendizaje, los que garantizan su actualidad.

A nuestra sociedad, al mundo entero y al sentido común, le debería interesar no solo lo que sabemos y cómo lo sabemos, sino lo que con nosotros hace el saber y lo que con el saber hacemos.

REFERENCIAS

- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. *Educación matemática*, 28(1):39-68. Recuperado, 28 de febrero de 2021, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262016000100039&lng=es&tlng=es
- Berlanger, I. & Gilbert, T. (2018). Du matériel et des activités de manipulation pour soutenir un apprentissage constructif des fractions et des opérations sur les fractions de 10 à 14 ans. *Dans Actes du colloque Copirelem, Épinal* (pp. 97-116). Recuperado, 10 de marzo de 2021: <http://www.arpeme.fr/documents/483DBCAA341E105BFE54.pdf>
- Berta, T. & Hoffmann, M. (2020). Cooperative learning methods in mathematics education - 1.5-year experience from teachers' perspective. *Annales Mathematicae et Informaticae*. 52:269-279. DOI: <https://doi.org/10.33039/ami.2020.12.002>
- Fernández Bravo, J. A y Barbarán Sánchez, J. J. (2017). Impacto de la invención de problemas matemáticos en la metacognición. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 18(1-2):157-178. <https://es.scribd.com/document/349526274/Revista-Intercontinental-de-Psicologia-y-Educacion-Vol-18-num-1-2>
- Fernández Bravo, J. A. (2019). *La sonrisa del conocimiento*. Madrid: Editorial CCS.
- Fernández Bravo, J. A. (2021). *Geometría plana intuitiva*. Madrid: Editorial CCS.
- Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., López-Belmonte, J. y Segura-Robles, A. (2020). Learning Mathematics with Emerging Methodologies-The Escape Room as a Case Study. *Mathematics*, 8, 1586. DOI: <https://doi.org/10.3390/math8091586>
- Moreno-Guerrero, A., Rondón García, M., Martínez Heredia, N. y Rodríguez-García, A. (2020). Collaborative Learning Based on Harry Potter for Learning Geometric Figures in the Subject of Mathematics. *Mathematics*, 8:369; DOI: <https://doi.org/10.3390/math8030369>