

FUNDAMENTOS DE LA MATEMÁTICA Y CIRCUNSTANCIAS DE SU EDUCACIÓN

José Antonio Fernández Bravo

Que sea “verdad” que desde nuestras creencias podamos dar opinión a modo de comentario, nada dice sobre *la verdad* de lo declarado en la opinión que damos.

Respecto a la primera “verdad”, en estas páginas sugiero algunas ideas que diseñan la forma de mi entender la interacción enseñanza-aprendizaje de la Matemática; discurso que es testigo de una indiscreta curiosidad forjada en más de veinte años de experiencia. Para la segunda *verdad –entramada del conocimiento-*, escribo textualmente las palabras que Ortega y Gasset anotaba en sus *Meditaciones del Quijote* (1914): “...invito al lector a que las ensaye y experimente por él mismo; él, pues, en virtud de su íntima o leal experiencia, probará su verdad o su error”.

1. FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Nunca he sabido muy bien lo que se ha querido expresar con "matemáticas". Después de varios años en la realidad de las coordenadas de su enseñanza -estadio y competencia- sólo he encontrado un escenario -circunstancia de investigación- en el que actuar; telón de fondo, la Matemática: una, por tanto, y no unas cuantas.

1.1. Características de la Matemática

- ***La Matemática es una actividad mental. El pensamiento matemático es uno, y no varios. Su instrumento no es el cálculo sino el razonamiento. El ejercicio de la Matemática consiste principalmente en el descubrimiento y aplicación de estructuras.***
 - Si la Matemática es una actividad del pensamiento, entonces no podremos encontrarla en objeto alguno o colecciones de objetos. Sin embargo, es en el camino de la experimentación donde necesariamente se registran ideas que, pertenecen al pensamiento matemático cuando se establecen como actividad mental separándose del objeto o conjunto de objetos que las ha generado. Más tarde, serán esas ideas intelectualizadas punto de partida para generar otras nuevas que aporten al conocimiento matemático amplitud intelectual. La

comprensión de los conceptos y relaciones en las etapas iniciales del aprendizaje goza de exagerada importancia.

- El saber matemático no puede medirse por la cantidad de ejercicios que hacen los niños, y nosotros presentamos en pesadas carpetas ligeras de “saber”, sino por la actividad mental realizada para: interpretar, resolver, formular, calcular y aplicar correctamente.
 - No existe un cálculo mental y un cálculo escrito. El único cálculo que existe es el mental; la mente no piensa de una forma con bolígrafo y, de otra distinta, sin él.
 - En la Matemática no existen temas, sino estructuras. La composición-descomposición del número de una cifra, se podrá aplicar a otros números de otras cifras: Si, $5 = 3 + 2$; $50 = 30 + 20$; y, 505, por ejemplo, será igual a $300 + 200 + 3 + 2$. Por eso es necesario huir de los vagos y superficiales temas que presentan los gobernadores libros de texto –tan agresivos para el conocimiento por su fidelidad al contenido-, y buscar las estructuras básicas que nos permiten saber matemáticas.
 - Son pilares fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático: la observación, la intuición, la creatividad, el razonamiento y la emoción.
- ***Es consistente y, lo que afirma o niega, posee verdad o falsedad universal demostrable.***
 - Consistente significa que, sobre el mismo sistema de axiomas no puede deducirse la “verdad” de una proposición y, simultáneamente la “verdad” de su contraria. Cuando a los niños les decimos “algo” y, más adelante, ponemos un “pero” sobre ese “algo” que contradice lo hablado estamos derivando la explicación de un sistema didáctico inconsistente. (Restar es quitar, decimos. Pero si me quitan tres euros por la mañana y dos por la tarde me han quitado 5; y, sin embargo, sumo)
 - Lo que se afirma o niega es verdad o falso para todos. Expresiones como “esta cuerda es larga” o “32 es un número grande”, no pertenecen al campo de la Matemática.
 - La demostración es la actividad más importante ligada al pensamiento matemático. Si lo tenemos en cuenta adaptaremos procedimientos que preparen para la futura actividad; poner en todo momento a disposición del alumno mecanismos válidos de autocorrección: que comprueben, que verifiquen, para que, más tarde, puedan demostrar. La autocorrección es imposible sin la clara comprensión de los conceptos, relaciones y propiedades. Se hace entonces necesario basar la educación en la experiencia, el descubrimiento y la investigación, -permitiendo que el alumno conquiste el concepto-, sin corregir con Bien o Mal -o expresiones parecidas- la actividad que el niño realiza en el proceso de aprendizaje. “No queremos una escuela de respuestas, sino de preguntas”, decía Freire. Será la pregunta, guiada mediante ejemplos y contraejemplos, la que reine de modo de supremo en el pensamiento y la acción de la enseñanza. De este modo, el alumno participará para buscar el conocimiento y no para adivinar en situación de violenta impronta la respuesta que el profesor espera.
 - El desafío, el reto, la formulación y resolución de problemas son procedimientos del hacer matemático; más que decir cómo se piensa, hay que **provocar** al

pensamiento para cultivar el esfuerzo intelectual que exige el entendimiento de ideas razonables.

- ***Estudia conceptos y propiedades, establece relaciones y genera modelos a través de campos: Numéricos, algebraicos, espaciales, probabilísticos,.... Posee un lenguaje propio con el que identifica esos conceptos, propiedades y relaciones.***
 - La comprensión de conceptos es la materia prima para establecer relaciones. El lenguaje propio de la Matemática es más que necesario, pero si ha de ser fructífero y no perturbador, éste será el punto de llegada y no el punto de partida.
 - Existen numerosas formas de llegar al resultado, y no una sola. Expresiones de la forma: “Así se suma”, “así se resta”, “así se calcula...” no ayudan a la interiorización de los procesos ni a la intelectualización de las ideas.
 - Hay que distinguir símbolo de concepto. El concepto hace referencia al significado y, el símbolo, a su representación. Actualmente, los libros de texto confunden una y otra cosa, y hacen una didáctica del símbolo que consigue una indebida e imprecisa apropiación del concepto: “El cero es un donuts”; “El 6 es el número que no quiso ser cero”;...
- ***Se construye mediante procesos lógicos de secuenciación.***
 - La adquisición de conocimientos posee un estado de grados de comprensión y las actividades propuestas tendrán que contemplarlos. El proceso, por ejemplo: “estimación, aproximación, precisión” es un estado ligado y no un conjunto de ejercicios aislados y desprovistos de significado.
- ***Las ideas matemáticas son precisas y rigurosas, distinguiendo perfectamente lo esencial, de lo accidental.***
 - Precisión implica expresarse con el mínimo discurso a partir del cual se puedan establecer las necesarias relaciones que, mediante el razonamiento, completen el conocimiento deseado. La expresión “ a menos b es igual a c ” ($a - b = c$) no tiene más explicación que la siguiente: $a - b = c$ porque $c + b = a$. Esta explicación es suficiente para todo número a , b y c conocido por el alumno si, y sólo si, el alumno sabe sumar.
 - Se suele confundir rigor con formalización; rigor es, ante todo, claridad mental.

1.2. Las características de la Matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje

De lo leído anteriormente, se pueden suceder las siguientes ideas para aplicar en el proceso de enseñanza –aprendizaje:

- La enseñanza de la Matemática tiene entre otras tareas, una fundamental: Conseguir en el que aprende “Claridad de conceptos, razonamiento correcto y capacidad para establecer relaciones”.
- El que enseña debe preocuparse de DOMINAR SU MATERIA y ESCUCHAR al niño, dirigiendo todos sus esfuerzos a que el alumno: sepa bien, quiera saber, se sienta bien sabiendo y aplique correctamente lo que sabe.

- Que las respuestas que obtenemos no coincidan con las que esperamos implica, simplemente, discrepancia entre la enseñanza y el aprendizaje y no significa, en modo alguno, que el niño no razone.
- El avance educativo supone:
 - No sólo saber decir, sino SABER HACER lo que se sabe decir; qué cansado estoy de las palabras: globalización, constructivismo, significativo, funcional, investigación, descubrimiento,...
 - Obtener un mayor rendimiento con un menor esfuerzo. Hoy se da mucho contenido y se produce poco conocimiento. Pensar ¿a qué es debido?
- Si el abuso de contenido incomprensible perjudica la acción formativa del individuo, la disminución de contenido que pueda comprenderse perjudica al desarrollo. Tanto error se comete cuando se intenta que un niño aprenda algo que supera su comprensión, como cuando se intenta disminuir la cantidad de conocimiento y facilitar el esfuerzo intelectual que un niño puede conseguir.
- Que el profesor enseñe y los alumnos aprendan lo que el profesor enseña, sólo tiene aprobación y vigencia cuando lo aprendido desarrolla el pensamiento matemático. La pregunta fundamental no es ¿qué hay que enseñar?, sino ¿qué obtenemos con lo que enseñamos?
- La fiabilidad de lo que un profesor enseña, se mide por la validez de lo que sus alumnos son capaces de hacer sin él.
- Actualizarse no consiste en imitar procedimientos que están de moda, sino en conseguir, en tiempo real y con los niños actuales, los objetivos marcados.
- No todos los niños tienen la misma capacidad para aprender matemáticas, pero sí todos tienen la misma necesidad de aprenderlas. La tarea escolar consiste en cubrir las necesidades, y no en clasificar capacidades.
- Los materiales que podremos utilizar para la enseñanza de la Matemática son muchos, pero no apoyarán éstos su eficacia en las propiedades que poseen, sino en su posibilidad para interactuar con la mente del sujeto y que éste pueda: formular, y suponer, y descubrir, y comprender e interpretar correctamente. Entre otros, seguro estoy de dos importantes materiales para la enseñanza de la Matemática: la realidad y la evidencia.

2. VARIABLES DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Desde tiempos, y respecto a la aportación del carácter de su enseñanza, se ha venido considerando la distinción entre matemática elemental y matemática fundamental. Dónde termina la primera y dónde empieza la segunda es algo que todavía no he llegado a comprender; tardío soy para percibir los marcados puntos de acotación y referencia que establecen tal separación. Y esto formula un problema actual: la disgregación que existe entre lo escolar y lo académico, el colegio y la universidad. Ésta última, generalmente resuelve problemas que la escuela no sabía que tenía de una forma que la escuela nunca entiende.

Se suele identificar, entonces, la matemática dada por maestros en las primeras edades escolares con el adjetivo “elemental”, en modelada separación con la “fundamental”, dada por

licenciados y doctores a aquellos alumnos de mayor temperamento intelectual en función de una mayor capacidad de tolerancia a las explicaciones del profesor. Y, sin embargo, tan *elemental* puede ser la que emerge del trabajo con derivadas parciales, como *fundamental* la que sintonice con el planteamiento de... la división. No deja de representar esta distinción la terquedad, la vulgaridad y los caprichos de distintas "cofradías", que visten con pesados ornamentos la custodiada diferenciación entre "no sé qué cosas".

En la didáctica de la matemática lo fundamental no se diferencia de lo elemental por su contenido, sino por el ajuste de la relación contenido-sujeto dentro de su desarrollo.

3. REFLEXIÓN PARA LA ACCIÓN

Afán, ilusión y esfuerzo no son suficientes si no cultivamos juntos, ligados y coordinados el sentido y significado de la "Zona de Desarrollo Próximo" del que enseña: los de arriba y los de abajo; los de un lado y los del otro. "*Ahí entra la verdad de la historia – dijo Sancho*" (Cervantes, M – El Quijote-) El profesor debe estar situado en calidad de "profesor" y poder desempeñar con éxito la difícil actividad que se le exige. Goza actualmente de total incoherencia el resultado que se espera de su función docente, respecto a los medios y recursos que se le ofrecen, poniendo sus posibilidades de acción en preso ayuno y cuarentena: desde el ámbito social, se encuentra el despropósito emocional con el que se mira su acción educativa; desde el institucional, limitado en su libertad de cátedra por diversas imposiciones externas, tanto públicas como privadas –refugio de una disfrazada apología mediocre de la uniformidad-; y, en el ámbito intelectual, con la escasa preparación académica que, desde su formación inicial, se registra en los planes de estudio que siguen sin dar respuesta a las futuras acciones profesionales, y predisponen la Educación: al antojo, el capricho, la soberbia, la negligencia y la ignorancia de unos cuantos adoquinados, separados por tejidas opiniones bisoñadas.

Nunca he sabido muy bien lo que se ha querido expresar con "acciones para la enseñanza de las matemáticas". Después de varios años en la realidad de las coordenadas escolares -estadio y competencia- sólo he encontrado un escenario -circunstancia de investigación- en el que actuar; telón de fondo, **la acción de su aprendizaje**: una, por tanto, y no unas cuantas.