

# Reflexiones en torno al aprendizaje de las matemáticas

Cada vez más se reconoce el papel cultural de las matemáticas, y que la educación matemática tiene también como fin proporcionar esta cultura. A semejanza de otras disciplinas, las matemáticas constituyen un campo en continua expansión y de creciente complejidad, lo que trae además consecuencias sobre la educación en matemáticas, que, si bien ha estado presente tradicionalmente en la enseñanza, puede y merece ser enseñada con procedimientos distintos de los tradicionales, como los que se plantean en el presente artículo.

---

**MARÍA MERCEDES GARCÍA DE VALENZUELA**  
*Directora del Colegio Trener*

---

Cuando analizamos los pobres resultados de los niños y niñas de segundo grado en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) de los últimos años, en particular los obtenidos en las pruebas de Matemáticas, tenemos la obligación de reflexionar al respecto y exigir medidas serias que generen una mejora en todo el país.

¿Esta situación es responsabilidad del currículo, de los profesores, de la sociedad en su conjunto? Debe resaltarse que hablamos de los resultados de niños y niñas de segundo y no de alumnos y alumnas que ya llevan un trecho largo en el sistema educativo y que podrían haber estado sometidos a exigencias mucho más complejas.

Los resultados de estas pruebas en el área de Matemáticas son bastante más bajos que los de Comunicación en casi todos los casos, incluso en las escuelas en las que los resultados generales no llegan a ser tan preocupantes. Esto da qué pensar respecto a la situación de las matemáticas actualmente en el Perú. Y cuando hablamos de las matemáticas debemos referirnos no solo al aprendizaje que ocurre formalmente en las aulas, sino también a la presencia, valoración y uso de las matemáticas en general en nuestra sociedad.

Si consideramos que las matemáticas son parte fundamental de la cultura y el desarrollo de la humanidad, que nos proveen de los modelos que usamos prácticamente en todas las ramas del saber humano y nos permiten entender y usar los patrones que ya existen en la naturaleza y el mundo que nos rodea, resulta impresionante lo poco que la mayoría de la población conoce realmente de ellas. Asimismo, es interesante la actitud que frente a este desconocimiento solemos encontrar:



TAREA

resignación y poca motivación por hacer algo al respecto, como si no importara realmente, al punto que muchas veces llega a transmitirse esta actitud de padres a hijos como un legado.

Y es que, por otro lado, a pesar de que las matemáticas están en todo y las usamos diariamente aun sin saberlo, son una ciencia en sí misma que supone demandas cognitivas importantes, y su aprendizaje es un reto permanente.

Por eso, el aprendizaje de las matemáticas en la escuela debe cumplir un rol fundamental, y para ello es importante tener claro cuáles deben ser sus metas de aprendizaje, por qué y para qué debemos aprenderla. Nos parece importante analizar algunos aspectos que deberían considerarse al definir el currículo de Matemáticas y la didáctica necesaria para implementarlo; lo haremos más adelante, intentando plantear algunas líneas de trabajo para su mayor discusión.

## EL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Sean cuales fueran el currículo y la didáctica, consideramos que la responsabilidad de implementarlo y aplicar esta didáctica es del profesor. Está claro que el factor de mayor impacto en la mejora será la calidad de este profesor. Preocupa entonces sobremanera que la mayoría de las veces el profesor que llega a enseñar Matemáticas en un aula de Primaria no haya sido preparado para cumplir esta importante tarea.

Es urgente enfrentar esta realidad. Si el estudiante de Educación llega a la carrera con una deficiente forma-

ción escolar en matemáticas y no hacemos nada por cambiarlo durante la carrera misma, no habrá manera de llegar a tener profesores que se hagan cargo de la mejora del aprendizaje de las matemáticas en el país. Obviamente, no estamos hablando de someter al futuro profesor de Primaria a algún curso (ni a dos) de Matemáticas básicas de nivel universitario, pues sus contenidos no ayudarán a completar las bases necesarias para enseñar en el nivel escolar, ni lo ayudarán a corregir las concepciones falsas que ya ha adquirido. Se trata de varios cursos muy bien estructurados que le permitan *primero aprender lo que luego deberá enseñar*.

Muchas veces estos estudiantes, futuros profesores de Educación Primaria, sí llevan cursos de didáctica de las matemáticas, pero que, aun siendo buenos cursos, pueden quedarse en generalidades y hasta malinterpretarse por desconocimiento de los temas matemáticos en sí. Mucho más valioso sería invertir el tiempo en que los profesores aprendan Matemáticas, sometiéndolos a situaciones de aprendizaje que les enseñen también de una manera vivencial y auténtica la didáctica que necesitan y que muchas veces no han experimentado como escolares.

Desde esta perspectiva, es necesario también analizar con cuidado cómo se elige a quienes van a capacitar a los profesores, pues se necesitarán personas que sepan matemáticas y puedan enseñarlas, y también aquellas que tengan la experiencia didáctica del aula, si es que no fuera posible siempre tener capacitadores que cuenten con ambos requisitos. Ahora que contamos con nuevos medios de manejo de la información, se nos presentan tal vez mejores oportunidades de resolver este problema.

En fin, la formación del profesor que enseña Matemáticas en Primaria está en el centro del problema y se requiere urgentemente de un esfuerzo decidido del Estado para lograr romper el círculo vicioso en el que ahora nos encontramos. Hasta ahora no se ven medidas que denoten un interés especial en esta dirección. Tal vez sea necesario crear un organismo especializado en el tema y dotarlo de los recursos necesarios para que se desarrolle un plan a largo plazo con la ayuda de especialistas peruanos y extranjeros que puedan ir formando nuevos cuadros de profesores capaces de enfrentar esta tarea pendiente.

Un factor que puede influir positivamente mientras dure este proceso de cambio es el texto escolar de Matemáticas. *Un texto que organice cuidadosamente las situaciones de aprendizaje, de acuerdo con el currículo y la didáctica más aparentes, sin duda será un apoyo importante para un profesor que está aún en proceso de desarrollar sus propias capacidades.* Pero debe tratarse de un texto que ponga especial cuidado en la secuencia de actividades para generar la construcción de los aprendizajes matemáticos necesarios y de la manera correcta. A veces se ven textos que responden a un gran esfuerzo por presentar actividades de aprendizaje muy ricas que integran otras áreas, que recogen saberes del contexto del niño, que incluyen el desarrollo de valores y actitudes, y que promueven la participación y la interacción de los escolares, pero que no llegan a brindar las oportunidades necesarias para la construcción de los conceptos y procedimientos matemáticos. Es como si se distrajese la atención de lo más importante.

Hay otros aspectos que considerar sobre la influencia del profesor en el aprendizaje de las matemáticas: la coherencia y la continuidad. El niño necesita acercarse a los diversos aprendizajes varias veces y de diversas maneras para consolidarlos. Sin embargo, se requiere coherencia y continuidad para lograr los aprendizajes esperados. La rotación de profesores y la falta de coordinación entre ellos interfieren con esto. A veces en una misma escuela no hay acuerdos sobre métodos, uso de símbolos y vocabulario, tanto entre los mismos profesores de Matemáticas que enseñan en los diferentes grados, como con los profesores de otras áreas que hacen uso de ellos. Muchos de estos problemas se solucionarían con la iniciativa de las propias escuelas y sus directores para plantear espacios de coordinación regular entre sus docentes. *Asimismo, la buena práctica de escribir, archivar y compartir los planes de clase ayudaría a generar una cultura de la enseñanza en cada centro educativo que enriquecería el trabajo de todos y facilitaría una mayor coherencia.*

## EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS

Es importante que el currículo responda tanto a las particularidades de las nociones matemáticas como al desarrollo evolutivo de los niños y adolescentes. *No se trata de organizar el saber matemático simplemente, sino de hacerlo de la manera que mejor facilite el desarrollo del pensamiento matemático de los escolares.*

Al respecto, es importante poder organizar los contenidos con cierta coherencia con lo que el niño y la niña van observando y experimentando. Por ejemplo, resulta preferible, al ampliar el campo numérico en los diferentes grados o niveles, usar los límites del sistema decimal, hasta 10, hasta 100, y así sucesivamente, que referirnos a los números de 1 dígito (hasta el 9), de 2 dígitos (hasta el 99). El niño observa sus 10 dedos, y a partir de ello colecciona 10 decenas, etcétera. Hablarle en primer grado de los números del 1 al 9 resulta poco coherente con la experiencia que ya trae de contar sus dedos del 1 al 10, además de no favorecer la construcción del sentido del sistema numérico decimal ni facilitar la base de las estrategias de cálculo en este sistema.

Asimismo, es importante poder organizar los elementos que se relacionan haciendo evidentes esos vínculos en vez de separarlos. Es el caso, por ejemplo, de las operaciones inversas, pero también de las relaciones que puede haber entre la Geometría y la Aritmética (área y multiplicación), entre una tabla de multiplicar y su doble, o entre una función, su gráfica y la solución de su ecuación. De la misma manera, tiene más sentido introducir los números reales cuando se va a aprender a resolver ecuaciones cuadráticas que mucho antes.

Relacionar los diferentes temas también puede ayudar a dar una mayor presencia a aquéllos que muchas veces quedan relegados en el currículo y que resultan de los más importantes y funcionales para la población en general, como son las medidas, la geometría y la estadística.

Finalmente, es importante organizar el currículo respetando el principio del aprendizaje en espiral. Hay nociones y procedimientos matemáticos a los que conviene acercarse en varias oportunidades, ampliando cada vez el saber y el dominio, en vez de agruparlos en secciones totalmente separadas. Por ejemplo, es mejor aprender las funciones, una por una, a lo largo de la Secundaria, que todas en un solo grado.



TAREA

## LAS OPERACIONES EN EL CURRÍCULO

El currículo de Primaria se concentra principalmente en el aprendizaje de las operaciones y sus técnicas operativas. Sería importante hacer más explícito en el mismo currículo que esos procesos de aprendizaje, así como el real uso que las personas dan en el contexto real a las operaciones, hacen necesario el desarrollo de diversas estrategias de cálculo mental y de cálculo preoperativo. Pasar tan rápidamente a las técnicas operativas trae varios inconvenientes. En primer lugar, al no dar tiempo suficiente antes de llegar a ellas, hace que sus algoritmos no sean comprendidos del todo y se apliquen mecánicamente, desperdiciándose la oportunidad que el área de matemáticas debe ofrecer siempre para el desarrollo del pensamiento matemático. Por lo mismo, refuerza la falsa creencia de que las matemáticas ofrecen siempre solo una manera de resolver las cosas y carecen de espacio para la flexibilidad y la creatividad. Finalmente, estas estrategias de cálculo mental y preoperativo no son aprendidas y, por tanto, son desaprovechadas en su uso en la vida cotidiana de los niños y niñas y en su futuro como ciudadanos.

Hay además temas críticos en el currículo, como son las fracciones que marcan el momento en que muchos niños comienzan a dejar de disfrutar las matemáticas, o el álgebra, que a nivel mundial tiene a los profesores tratando de entender por qué causa tanta dificultad que los alumnos la aprendan bien. Sería largo entrar en ellos, pero tal vez baste decir acá que son temas que implican muchos matices e interpretaciones diferentes, a veces a contrapelo unas de otras o con respecto a lo

que los alumnos entienden comúnmente, por lo cual se requiere tener el tiempo en el currículo para abordarlos con calma y desde cada una de las diferentes perspectivas que sean necesarias.

## LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS

Dada la organización que sea de los aprendizajes en el currículo, aún más importante es la elección de los principios didácticos. Serán ellos los que definirán la experiencia de aprendizaje en el aula.

Para esta elección es importante poner por delante la pregunta sobre el sentido de la enseñanza de las matemáticas. La meta central es enseñar a pensar matemáticamente. No solo a descubrir la lógica, la precisión, la abstracción y la formalización que hay en las matemáticas, sino, de manera muy especial, a encontrar los patrones que hay en el mundo real que hacen útil el uso de las matemáticas para comprenderlo e intervenir en él ("matematizar"). Estas dos caras se pueden complementar muy bien, según cómo se trabaje en la clase de Matemáticas.

Obviamente, estamos hablando de una clase de Matemáticas que no se centra en la repetición mecánica de algoritmos y que no mide su eficiencia por la complejidad de las operaciones que hay que resolver. Se trata de una clase de Matemáticas donde tiene significado lo que hacemos y cada uno puede construir las nuevas nociones.

Para que esto ocurra, es conveniente considerar varios aspectos, algunos de los cuales mencionamos a continuación.

Los problemas en la clase de Matemáticas han sido muchas veces solo la forma de verificar si un alumno puede aplicar lo aprendido. Realmente, su mayor utilidad debe estar en la construcción de los nuevos conceptos. Es a partir de los problemas de contexto real que los alumnos pueden recuperar sus *saberes previos* y comenzar a hacerse preguntas sobre nuevas nociones y su utilidad. Trabajar los problemas para iniciar nuevos aprendizajes matemáticos hace que estos aprendizajes fluyan casi de manera natural y con poca intervención del maestro, quien se limita muchas veces, en esos momentos, a ponerles nombre y a formalizar algunos aspectos que los alumnos descubren por sí mismos. De esta manera se hace evidente que los patrones de las matemáticas ya estaban en la realidad, el aprendizaje cobra significado y resulta placentero.

Obviamente, no estamos hablando de un problema “tipo” que resolvemos repetidamente, ni tampoco de un problema que leo del libro y resuelvo con el único interés de encontrar una respuesta. Se trata de problemas más abiertos, que vamos armando (si es posible en un contexto real, con elementos materiales de la realidad) y discutiendo conjuntamente.

Para apoyar estos procesos de construcción es muy útil el uso de *material concreto*. Su manipulación permite al alumno intentar diversas estrategias, resolver dudas a través del ensayo-error y hacer visible lo que va pensando. Esta manipulación a veces puede darse de manera virtual con las herramientas que la tecnología nos brinda hoy. En ambos casos se busca que luego el alumno verbalice y represente gráficamente las nociones que va construyendo. El lenguaje también es fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático.

La repetición suele ser un medio de aprendizaje para fijar en la memoria lo aprendido, y esto no es ajeno a la clase de Matemáticas. Sin embargo, hay que considerar la manera correcta de usar esta estrategia: no debe repetirse mecánicamente lo que aún no se comprendió, debe darse la repetición en relación con otros aprendizajes y con variadas situaciones concretas, y en lo posible, las repeticiones deben incluir nuevos aspectos o matices de lo que se quiere consolidar. En resumen, se debe tratar de fomentar una *repetición pensante*.

Esta variedad se debe dar sobre todo al momento de resolver problemas. Los alumnos y alumnas, y las personas en general, necesitamos tener una base de datos

amplia cuando se trata de nuestra experiencia en la solución de problemas. Cuantos más problemas diferentes resolvemos, más posibilidades desarrollamos de resolver otros nuevos.

*El juego* es una buena manera de lograr esta repetición pensante que a la vez puede resultar placentera. El tema de la motivación y del disfrute del aprendizaje matemático no es tan simple, y es sumamente importante si pensamos en la dedicación y en la perseverancia que se requiere para lograr las metas de aprendizaje más complejas.

Es también el juego una herramienta poderosa frente a otro aspecto que los maestros debemos plantearnos con claridad: ¿Cuál es el rol del error en la experiencia del aprendizaje de las matemáticas? Lo deseable es que el error se pueda ver de manera natural en el proceso de aprendizaje y en realidad como necesario para poder profundizarlo. Un profesor que entiende esto se preocupará por lograr un clima de trabajo en la clase que acoja al alumno y le dé confianza para poder *trabajar abierta y constructivamente a partir de los errores*. En el juego esta situación se da de manera más espontánea para todos los actores.

Finalmente, quisiera hacer mención a la *evaluación* de los aprendizajes matemáticos. En primer lugar, es importante pensar en las situaciones de evaluación más allá de posibles verificaciones del manejo de los algoritmos y del conteo de las respuestas correctas a las que pueden llegar los alumnos. Lograr describir los desempeños esperados y las estrategias que los alumnos deben poner en juego supone una manera diferente de evaluar de la que normalmente usan los profesores de Matemáticas. El uso de rúbricas que describan los cuatro niveles de logro (ojalá este enfoque se traslade pronto también a la Secundaria) es una práctica que no está aún suficientemente difundida. De la misma manera, deben fomentarse las prácticas de *retroalimentación* en ambos sentidos (el profesor dando luces sobre las dificultades que ve en el desempeño de sus alumnos; el alumno haciendo saber a sus profesores lo que no está logrando comprender). Ello puede contribuir a fomentar también la *autoevaluación* de los alumnos en la medida en que conozcan mejor lo que se espera lograr, permitiendo así que la evaluación deje su carácter punitivo y se convierta en una verdadera estrategia para mejorar sus aprendizajes. 