

La estrategia didáctica en la enseñanza y APRENDIZAJE de LAS MATEMÁTICAS

Gustavo Adolfo Ibarra Mercado

Recibido: 20/02/2016

Aprobado: 8/03/2016

Sólo el vínculo entre aprendizaje y metodología de enseñanza le permitirá al docente implementar estrategias diferentes, con la meta última de "favorecer las condiciones del aprendizaje".

Ángel Díaz Barriga

Resumen:

En el texto se revisan algunos factores a considerar antes de diseñar una estrategia didáctica, así como algunas situaciones que dificultan la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación media superior.

Palabras clave: matemáticas, estrategia didáctica, enseñanza-aprendizaje.

Abstract:

In the text some factors to consider before designing a teaching strategy are reviewed, as well as some of the situations that hinder the teaching and learning of mathematics in high school.

Key Word: *mathematics, teaching strategy, teaching and learning.*

La dificultad en el estudio y aprendizaje de las matemáticas, particularmente en educación básica y media superior, es un asunto conocido y reconocido en el ámbito nacional e internacional¹; una verdad de Perogrullo, aunque no por ello trivial, su origen es multifactorial. Las causas se extienden desde las políticas públicas centradas en educación y las condiciones socioeconómicas y culturales de los

¹ Las pruebas de aplicación masiva promovidas por organismos internacionales y nacionales dan cuenta de las limitaciones que los alumnos tienen en el conocimiento, comprensión y uso de las matemáticas. "... los resultados de PISA 2012, muestra que prácticamente uno de cada cuatro estudiantes de 15 años en los 34 países de la OCDE no alcanzan el nivel básico de desempeño en por lo menos una de las tres áreas que PISA evalúa: lectura, matemáticas y ciencias."; ésta misma determinó que "55% de los estudiantes de México tuvo un bajo rendimiento en matemáticas (media OCDE: 23%). (...) "Pisa define estudiantes de "bajo rendimiento" como aquellos que puntúan por debajo del Nivel 2..." (OCDE 2016). El resultado 2008 de la prueba ENLACE, aplicada a alumnos del último grado de bachillerato arroja que 84.4% de los jóvenes evaluados en matemáticas se ubican en los niveles de dominio "insuficiente y elemental"; en la aplicación 2014 el porcentaje disminuyó a 60.7%. Aun cuando estos instrumentos han recibido críticas fundamentadas, no dejan de ser un referente que ofrece una visión de la situación imperante en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Otro ejemplo lo encontramos en los exámenes diagnósticos que la Facultad de ingeniería ha aplicado a sus nuevas generaciones (Cfr: Barrera, s.f.).

niños y jóvenes hasta la capacidad y actitud del alumno para aprender matemáticas, pasando por la habilidad del docente para diseñar e instrumentar estrategias didácticas que propicien aprendizajes significativos.

Atender el mosaico de problemas en cada grupo y alumno rebasa el radio de acción del docente; habrá quien tenga la posibilidad u oportunidad de actuar en más de uno, pero difícilmente en la totalidad. La dimensión en que no sólo es posible actuar sino es necesario hacerlo, por parte del conjunto de profesores que tienen bajo su responsabilidad el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es la didáctico-pedagógica.

El docente debe reflexionar constructivamente sobre su propia práctica, asumir una postura autocrítica, como se anticipa en el epígrafe, a partir de contrastar el aprendizaje logrado en los alumnos y los procedimientos de enseñanza empleados, con el fin de situar en su justa medida resultados tanto favorables como desfavorables y justipreciar los factores que dieron origen a los mismos. Grave daño hace el docente que se deslinda del bajo aprovechamiento escolar de sus alumnos y lo atribuye a la deficiente formación previa y apatía de éstos, sin reconocer el influjo que su propia actitud y labor didáctica tuvo en esos resultados.

Esa introspección le permitiría al profesor revalorar la trascendencia de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje que coordina. Aprendería que la didáctica es más que un término con una significación vacía, empleado coloquialmente para adjetivar aspectos relacionados con lo escolar, omitiendo o ignorando su valor como fundamento de una práctica pedagógica. Es posible que esa reflexión crítica derive en la conformación de ambientes de aprendizaje sustentados en las características de los destinatarios y el nivel educativo en cuestión, donde se despierte interés y se promuevan actitudes positivas ante el estudio y aprendizaje de las matemáticas.



La tarea no es fácil, habrá que empezar por preguntarse: ¿para qué enseñar/aprender matemáticas?, ¿qué utilidad tienen en la vida cotidiana?, ¿cómo se vinculan con el resto de las ciencias?, ¿en el hecho educativo se deben presentar como herramienta o como campo de reflexión teórica?, ¿por qué se le dificulta a la mayoría de los alumnos su aprendizaje? Interrogaciones que por su obviedad suelen contestarse *a priori*. No obstante, la respuesta que exigen se ubica en lo socioeducativo, en ningún momento pretende cuestionar la importancia de las matemáticas como ciencia, por lo que se requiere responderlas en lo individual a fin de prefigurar la visión del profesor en la formación del joven que, por ejemplo, se inclina por estudiar la carrera de Literatura Dramática y Teatro.

Fotografía: Archivo Histórico Fotográfico del
Colegio de Ciencias y Humanidades,
S.C.I., 2014



En la deliberación de lo propuesto conviene tener presente que un rasgo de las matemáticas es que son un lenguaje y como tal configura, una forma de pensar, percibir e interactuar con el entorno. Aprender matemáticas, va más allá de memorizar fórmulas y secuencias rígidas, implica el conocimiento de un código, de un léxico, la comprensión de su gramática y su “ortografía”, supone un cambio en la manera de entender el mundo, incluso la conformación de una visión innovadora que lo transforme. Como la lengua materna, su adecuada enseñanza y aprendizaje conforma estructuras mentales que permiten entenderla y emplearla en la vida cotidiana; en contraste, una errónea enseñanza y pobre vinculación con la cotidianidad del educando redundan en limitaciones cognitivas.

Otro aspecto a considerar es el conocimiento del estudiante: ¿quién es el sujeto que está frente a mí?, ¿cuáles son sus características cognitivas, psicológicas, socioafectivas y culturales?, ¿cómo fue su formación previa?, ¿qué conocimientos de matemáticas tiene?, ¿son correctos?, ¿está en posibilidad de tener un desempeño adecuado en el curso?, ¿cuáles son sus actitudes e intereses frente al aprendizaje de las matemáticas?, en cuanto a habilidades cognitivas ¿cuál es el nivel de desarrollo que posee? La información y conocimiento obtenido mediante estas interrogantes da pauta para conformar un diagnóstico que orientaría el diseño de estrategias didácticas.

Generalmente, la evaluación diagnóstica se ha circunscrito a la identificación de contenidos declarativos: conceptos, ideas y procedimientos memorizados. Sin observar la pertinencia de los mismos y la forma en que son concebidos por el estudiante, a pesar de la importancia que revisten en la construcción de nuevos conocimientos. En este escenario, el docente se limita a establecer lo que el alumno "sabe" para, en el mejor de los casos, asignarle actividades adicionales que lo "regularicen" u ofrecer asesoría complementaria; reitero, sin escudriñar en la forma como ha construido y utiliza esos conceptos, ideas y procedimientos.

Los falsos conceptos tienen su origen en una comprensión equívoca, provocada, en un significativo número de casos, por una enseñanza incorrecta atribuible a limitaciones formativas del docente. Los profesores de educación primaria se formaron para guiar el aprendizaje en matemáticas, español, ciencias naturales y ciencias sociales, principalmente, sin necesariamente ser especialistas en alguna disciplina, lo que deriva en conocimientos confinados a lo estrictamente elemental y al desconocimiento de principios, reglas o métodos matemáticos sustanciales en la comprensión y empleo de procedimientos contemplados en el nivel medio superior y superior.

Por ejemplo, hay quien encomienda al alumno que resuelva secuencias de operaciones como $34 + 6 \div 8 - 2 \times 6$ y acepta 18 como respuesta correcta ignorando el orden en que deben resolverse operaciones de este tipo. El estudiante así lo asimila y lo repite en situaciones análogas en sus cursos de secundaria o bachillerato, con la consecuente nula obtención de un puntaje y sin que el profesor en turno averigüe la razón de tal falla. Cuestionar al alumno sobre el procedimiento que lo llevó a obtener ese resultado es una táctica sencilla que permite identificar errores de conceptualización y, por tanto, corregirlos.

La ausencia del razonamiento en los primeros años escolares del joven también representa un obstáculo para el aprendizaje de las matemáticas en ciclos posteriores. En la mayoría de las situaciones, se privilegia la memorización y la acumulación irreflexiva de datos, fórmulas y procedimientos rígidos. La demostración es discursiva, pocas veces vinculada a la realidad del alumno².

² En este punto es importante señalar que el planteamiento de problemas o la referencia a situaciones concretas no necesariamente son hechos que se vinculen con la realidad del alumno. Son escenarios potenciales de interacción, mas no espacios de su cotidianidad. Al tener que relacionar un modelo abstracto a una circunstancia para él desconocida, el aprendizaje se torna aún más complejo.



Fotografía: Archivo Histórico Fotográfico del
Colegío de Ciencias y Humanidades,
S.C.I., 2016

En primaria, al niño se le “enseña” que el algoritmo de la multiplicación de fracciones comunes es el producto del numerador por el numerador y el denominador por el denominador; en tanto que en la división las multiplicaciones son cruzadas: numerador por denominador y denominador por numerador. No se le guía para que construya conocimiento. Lo mismo sucede con el “aprendizaje” de casi la totalidad de los contenidos matemáticos, cuando se ve en la necesidad de utilizarlos, recurre a la memoria para recordarlos, en vez de establecer la lógica que subyace en ellos para re-construirlos.

Es probable que el estudiante de bachillerato demuestre la fórmula para la obtención del área de un cuadrado, un rectángulo y un triángulo, sin embargo se le dificultará la demostración en el caso de un rombo, cuando su fórmula se puede deducir a partir de un rectángulo. O bien, sería un conflicto para él responder por qué la fracción común resultante de $1/5 \times 1/6$ es “menor” que la fracción obtenida de dividir los mismos números ($1/5 \div 1/6$). La inexistencia de un razonamiento impide que el estudiante responda adecuadamente y destaque lo capcioso del cuestionamiento.

Esa ausencia generalizada de reflexión en educación básica, no sólo en matemáticas sino en todas las áreas del conocimiento, limita y retarda (si es que en algún momento se alcanza) el desarrollo de la etapa cognitiva denominada por Piaget como de las operaciones formales³, nivel necesario para la comprensión, aplicación y valoración de los contenidos que se abordan en la educación media superior y superior; ante ello, el alumno recurre a la técnica que asimiló y estereotipó: aprendizaje por repetición y memorización, lo que representa otro gran reto para el profesor en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Por lo anterior, en la construcción de una evaluación diagnóstica se requiere identificar el grado de desarrollo de habilidades necesarias para el estudio y aprendizaje de las matemáticas. En el examen diagnóstico de ingreso, aplicado a una generación de principios de este siglo, el Colegio de Ciencias y Humanidades determinó algunas de esas habilidades: razonamiento inductivo, análisis visual, solución de problemas, razonamiento deductivo,

3 “El pensamiento formal alcanza su plenitud durante la adolescencia. El adolescente, por oposición al niño, es un individuo que reflexiona fuera del presente y elabora teorías sobre todas las cosas, complaciéndose particularmente en las consideraciones inactuales. (...) Este pensamiento reflexivo, característico del adolescente, tiene nacimiento hacia los 11-12 años, a partir del momento en que el sujeto es capaz de razonar de un modo hipotético-deductivo...” (Piaget, 1983:163).





Fotografía: Archivo Histórico Fotográfico del Colegio de Ciencias y Humanidades, S.C.I., 2016

operatividad aritmética y operatividad algebraica, las dos últimas las ubicó como destrezas. En cada caso precisó si la habilidad o destreza estaba nada, poco, regularmente o suficientemente desarrollada⁴. Como en este caso, la institución juega un papel relevante de apoyo, pues probablemente se le dificulte al profesor de bachillerato diseñar un instrumento como el sugerido.

El conjunto de información y conocimientos hasta aquí contemplados ofrece un sustento para iniciar el diseño de estrategias didácticas. Negar, ignorar o excluir el contexto socioeducativo del estudiante, sus rasgos distintivos individuales y generacionales, la forma en cómo ha construido su conocimiento, además de los fines de la institución en donde se está adscrito, reduce la elaboración de estrategias a un mero listado de acciones susceptibles de aplicar en cualquier momento y lugar, centradas más en la demostración matemática (la cual no se descarta) que en un proceso didáctico para la construcción de un conocimiento.

Incluso, más que concebir una forma didáctica para el desarrollo de un contenido matemático acorde a la situación educativa en la que se encuentran, hay profesores que consciente o inconscientemente reproducen la manera en que aprendieron en educación superior. Su técnica predominante es expositiva⁵,

4 En el plantel Oriente del Colegio de Ciencias y Humanidades (UNAM), con el fin de que se utilizara para la planeación y desarrollo de los cursos de primero y segundo semestres de esa generación, la información fue proporcionada a los respectivos profesores a través de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles.

5 Es importante subrayar que existe una relación estrecha entre la práctica docente y la manera en que se comprenden las matemáticas; al respecto destacan la pertinencia de "plantearse las siguientes preguntas: ¿A qué didáctica conduce una cierta concepción de la matemática y del conocimiento matemático? ¿A qué concepción de la matemática y del conocimiento matemático obedece una cierta práctica educativa?" (Moreno y Waldegg, 1998: 28)



se inclinan por esta forma de “enseñanza” debido a la facilidad que representa en contraste con la formulación de una estrategia. La participación del alumno se reduce a la resolución de ejercicios en el pizarrón o en su cuaderno de notas.

Sólo después del análisis de los factores descritos, focalizándolos en el contexto propio, se estaría en la posibilidad de elaborar estrategias didácticas que promuevan la construcción de un conocimiento permanente en el alumno. Hasta este momento se estaría en condiciones de comprender la importancia y utilidad de propuestas didácticas tanto genéricas como centradas en el aprendizaje de las matemáticas. En este instante y no antes es cuando conviene revisar métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje como las sugeridas por Díaz Barriga y Hernández (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Estrategias didácticas diseñadas por los pares son un adecuado punto de referencia y valiosa aportación para conocer otras visiones en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, de ellas se puede retomar alguna secuencia, material o ejemplo. Las estrategias son singulares, se conciben para escenarios particulares, por lo que su empleo en las condiciones propias, aun cuando provenga de la misma institución escolar, exige conocerlas y comprenderlas en su conjunto, valorando la pertinencia de cada una de sus sugerencias. Su carácter flexible permite que un nuevo usuario las adecue a las condiciones imperantes en un grupo académico, lo desafortunado sería una aplicación puntual, cada profesor tendrá que “imprimir” su sello personal.

De entre los procedimientos estratégicos para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas destaco la narrativa. Por medio del relato histórico, el

alumno tiene la posibilidad de apreciar los avatares a los que se enfrentó un pensador para arribar a una idea trascendente, o bien, el proceso de construcción que se siguió a lo largo de la historia de la humanidad para articular lo que actualmente se conoce. Cuevas y Díaz ofrecen un ejemplo de este método en el artículo “La historia de la matemática un factor imprescindible en la elaboración de una propuesta didáctica. El caso del concepto de función” (Cuevas y Díaz, 2014).

El método de mayor recurrencia es la resolución de problemas, corresponde a una de las “líneas de desarrollo metodológico” en el programa de estudios de Matemáticas en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH, s.f: 3). Debido a su importancia y empleo generalizado es pertinente resaltar la importancia de observar y emplear adecuadamente las reglas de uso de la lengua materna en la redacción de los problemas. La ambigüedad o imprecisión del texto impide una correcta comprensión del contenido y provoca que el alumno no conjeture sobre lo que el profesor pretende, elevándose la posibilidad de un error.



Una vez concluida la aplicación de la estrategia didáctica se deben evaluar sus resultados, algunos criterios a considerar serían: establecer el impacto que tuvo en la construcción de un conocimiento, identificar los aspectos susceptibles de cambiar o corregir, ubicar los factores que limitaron o potenciaron esos resultados, describir la respuesta de los alumnos, señalar si se favoreció el desarrollo de una habilidad cognitiva y contrastar el estado inicial del alumno con el final, lo anterior con el objetivo de distinguir algún cambio. La consecuencia de este ejercicio valorativo derivaría en una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las reflexiones expuestas tienen la intención de mostrar que una estrategia didáctica no sólo es una secuencia de acciones, es una propuesta de trabajo en donde se deben considerar factores contextuales e individuales, tanto del profesor como del alumno, para estructurar ambientes deliberativos que propicien aprendizajes significativos. Tal vez esto contribuya a reducir la reprobación, el rezago escolar y el desinterés por el estudio de las matemáticas.

Fotografía: Archivo Histórico Fotográfico del
Colegio de Ciencias y Humanidades,
S.C.I., 2014



Referencias

- Barrera García F. (s.f.). *Las matemáticas y el abandono escolar*. Recuperado de <<http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/ForoMatematicas2/memorias2/ponencias/55.pdf>> de diciembre de 2015.
- Caballero, A. y Blanco L. J. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el grupo de trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el *xi Simposio de Investigación y Educación Matemática* (Universidad de La Laguna, 4 al 7 de septiembre). Recuperado de <<http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>> de noviembre de 2015.
- CCH (s.f.). *Programa de Estudios de Matemáticas. Semestres I a IV*, México: UNAM / CCH / Área de Matemáticas. Recuperado de <<http://www.cch.unam.mx/programasestudio>> de diciembre de 2015
- Cuevas Vallejo, C. A. y Díaz Gómez J. L. (2014). La historia de la matemática un factor imprescindible en la elaboración de una propuesta didáctica. El caso del concepto de función. En *El Cálculo y su enseñanza*, vol. 5, año 2013-2014, Revista del CINVESTAV-IPN. Recuperado de <http://mattec.matedu.cinvestav.mx/el_calculo/index.php?vol=5&index_web=11&index_mgzne> de noviembre de 2015.
- Díaz Barriga, A. (2009). *Pensar la didáctica*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas G (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Moreno Armella, L. y Waldegg G. (1998). Constructivismo y educación matemática. En SEP. *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria. Lecturas*. México.
- OECD (2016). *Estudiantes de bajo rendimiento: por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito. Resumen México*. Recuperado de <<http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/PISA%20Low%20Performing%20Students%20Press%20Handout%20MEXICO%20FINAL.pdf>> de febrero de 2016.
- Piaget, J. (1983). *La Psicología de la Inteligencia*. España: Crítica/Grijalbo.
- SEP (2014). *Resultado Nacional Enlace 2014. Último grado de bachillerato*. Recuperado de <<http://www.enlace.sep.gob.mx/>> de diciembre de 2015.