

La problemática

No es un secreto que uno de los talones de Aquiles del sistema educativo mexicano radica en los fracasos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; en cualquiera de sus niveles, aun en los más avanzados y especializados. En la mayoría de los diversos programas de estudios profesionales, las matemáticas se distinguen por congregarse al mayor número de reprobados; incluso en aquellas disciplinas, como son las ingenierías, donde los estudiantes deberían tener una mayor sensibilidad y facilidad de comprensión hacia ellas. En particular, la licenciatura en matemáticas que ofrece la UNAM posee uno de los menores índices de terminación en la misma universidad. En los programas de humanidades, estudios sociales, e incluso artes, los cursos de matemáticas se convierten en filtros y cuellos de botella que impiden, a la gran mayoría de los estudiantes, proseguir con sus obligaciones académicas y graduarse.



Imagen 1. Euclides. Detalle de la pintura: Rafael. La Escuela de Atenas (1510 – 1512).

Las matemáticas son odiadas por la gran mayoría de las personas que entran en contacto con ellas. De hecho, muchos jóvenes deciden, erróneamente, su vocación profesional con la esperanza de no volver a encontrar con ellas. Para su desdicha, de una manera u otra, las matemáticas ahora forman parte de los programas académicos de casi cualquier disciplina, ya sea ésta derecho, medicina o sociología. Esta necesidad surge, entre otras, por la necesidad de dominar la aplicación de paquetes estadísticos. Las matemáticas parecen ser ineludibles en el mundo de hoy.

Los resultados de los exámenes internacionales (Pisa) y de las estadísticas asociadas con éstos son alarmantes. México se encuentra en los últimos lugares de las listas respectivas. A nivel nacional, ni los maestros ni los alumnos acreditan las pruebas (*e.g.*, *Enlace*, entre otros). Por tratarse de una materia lineal y acumulativa, las consecuencias negativas de esta falta de comprensión se retroalimentan de manera, aparentemente, cíclica e irremediable.

Desgraciadamente, este no es un problema nuevo, y tampoco exclusivo de nuestro país. En otras latitudes y en otros tiempos, las matemáticas han presentado graves problemas para su transmisión y entendimiento. La propia historia de esta disciplina muestra que lo poco que conocemos de Euclides, autor de los *Elementos* y, por ende, tal vez el matemático más influyente de todos los tiempos, es que sus alumnos, trescientos años antes de que iniciara nuestra era, se quejaban del porqué de la necesidad de aprenderlas. Aun si tomamos en cuenta únicamente las excepciones actuales (*e.g.*, países asiáticos, Suiza y Finlandia, entre otros), es imposible, sencillamente, copiar, por completo y sin restricciones, recetas o metodologías que hayan sido parcialmente exitosas en otros países.

Cuando no se está profesionalmente entrenado para enfrentar la situación, se producen innovaciones que se limitan a cambios triviales de énfasis y presentación. Por

ejemplo, existen casas editoriales que han concebido la introducción de diversos colores de tintas en la impresión del material didáctico como una verdadera aportación a la disciplina. Más grave, la mayoría de los autores de libros de texto ni siquiera intentan un estudio, aunque sea superficial, para tratar de identificar cuáles son algunas de las causas de las dificultades de la comprensión de cada materia. Algunas de estas intervenciones se convierten en modas pasajeras. Algún personaje, ya sea éste administrativo o académico, tiene una nueva corazonada (*e.g.*, teoría de conjuntos, cálculo mental, habilidades y modelos, entre algunas otras), y el resto de la comunidad la adopta sin analizar las posibles repercusiones. Si no se han estudiado los escollos, es imposible proponer una metamorfosis que los supere.

Más importante, estas innovaciones no han dejado de pretender enseñar matemáticas técnicas *per se*. Pero, si los estudiantes únicamente las memorizaron para pasar sus cursos, es muy probable que las olviden para el fin de sus vacaciones. Invariablemente, al inicio de cada ciclo escolar, casi todo maestro se ve obligado a tener que repasar el contenido del curso anterior, con los obvios retrasos para su propia materia.

Innumerables intelectuales han reflexionado y propuesto soluciones a las dificultades que enfrentan un gran número de individuos. Tan preocupados están algunos, que ahora dedican tiempo completo a la solución de esta problemática. De hecho, incluso se podría aseverar que la matemática educativa, como una disciplina académica autónoma, se ha profesionalizado, en particular en los países académicamente desarrollados, a partir de hace un medio siglo, aproximadamente. Como muestra de este creciente proceso de profesionalización contamos ahora con la fundación de asociaciones y sociedades, reuniones especializadas, revistas de investigación y académicos formados específicamente para desarrollar investigación de frontera en esta disciplina.

Obviamente, dentro de este conglomerado de académicos han surgido muy diversos enfoques. Algunos de ellos han centrado sus análisis desde puntos de vista filosóficos, otros sociológicos, otros psicológicos, otros lingüísticos, otros pedagógicos, otros matemáticos, y aún otros históricos. Hay quienes han enfocado sus estudios en alguno de los diversos niveles educativos (elemental, medio, medio superior, etc.); hay quienes se han especializado en diversas ramas (aritmética, álgebra, geometría y cálculo, entre otras); hay quienes se han orientado sobre las diferencias de género buscando posibles explicaciones; hay quienes han fijado su atención en los diversos grupos generacionales (párvulos, niños, adolescentes, etc.); hay quienes se apoyan en juegos de las matemáticas lúdicas para enseñar; y, obviamente, existe un gran número de ellos que analizan y aplican el uso de las nuevas tecnologías. Todos estos enfoques aportan su grano de arena a esta gran problemática pero, de igual manera, todos tienen limitaciones.



Imagen 2. Pitágoras. Detalle de la pintura: Rafael. La Escuela de Atenas. (1510 – 1512).

A manera de ejemplo de algunas de las posibles dificultades a encontrar, comentemos, brevemente, debido a la limitación de espacio, únicamente sobre una de estas facciones.

Una de las orientaciones más populares es la histórica. Hay quienes se han acercado al pasado en sus intentos por encontrar una solución al problema. Aparentemente, la vinculación entre la historia y la pedagogía de las matemáticas es muy estrecha. Para ilustrar ciertos conceptos matemáticos es muy común mirar hacia el pasado, con el propósito de entender cuáles fueron los orígenes de ciertas nociones matemáticas. Una de las primeras preguntas que, comúnmente, saltan a la mente de cualquier matemático es cuestionarse por el origen de alguna idea: ¿A quién se le ocurrió primero? ¿Cuándo y dónde apareció? ¿Qué problema se proponía resolver? Si uno ve más allá de la simple cronología, entonces se analizan los problemas, herramientas y soluciones con las que contaban los antepasados.

Desgraciadamente, una gran mayoría de los especialistas en matemática educativa carecen de una formación profesional en la historia de las matemáticas. De la misma manera que el público general mal concibe las matemáticas como disciplina profesional, el pedagogo y el matemático también desconocen la práctica de la historia como rama académica. En primera instancia, confunden el arte de hacer historia, reconstruir el pasado, con simples listas cronológicas. Es como confundir un esqueleto humano, con un individuo vivo. Así como el público general concibe a un matemático como aquel que es ágil con los números; de la misma manera percibe a un historiador como aquel que es hábil para memorizar fechas. Ambas imágenes son caricaturas. Así como es posible encontrar libros de investigación en matemáticas donde los únicos números que contienen son los correspondientes a la numeración de las páginas; de la misma manera es posible encontrar libros de investigación en historia donde la única fecha que contienen es la de la publicación de esa edición. En resumen, confunden cronología y narrativa (*e.g.*, mitos y leyendas, entre otros), con el fin de reintegrar el pasado. Generalmente, estos académicos producen estudios retrospectivos que no necesariamente simplifican la comprensión de las matemáticas. En primer lugar, no siempre es posible tener acceso a las fuentes originales, y cuando éstas se localizan, en ocasiones, es extremadamente difícil leerlas y entenderlas. En la vasta mayoría de los casos resulta más complicado entender las matemáticas del pasado.

Además, en segundo lugar, se tiene consciencia de la poca aplicabilidad que tienen, en la enseñanza de las matemáticas elementales, algunos de los ensayos y discusiones que se vierten en las páginas de las revistas especializadas en historia, filosofía y pedagogía de las matemáticas. En la mayoría de las ocasiones, el colega no especializado difícilmente puede aplicar lo aprendido en su práctica cotidiana. También existe el temor obvio de complicar aún más los procesos si se supone que los alumnos, además de aprender matemáticas, ahora tienen que memorizar un sinnúmero de datos. Éstas, entre muchas otras, son algunas de las variadas y complejas dificultades que presenta este patrón.

Independientemente del modelo elegido, los académicos tienen claro que las dificultades son de tal envergadura que ningún enfoque podrá resolverlas todas; y, los resultados obtenidos, al día de hoy, son muy poco alentadores. Por lo mismo, entre mayor sea el número de las opciones, mejores resultados se podrán obtener, aunque éstos sean parciales.

Más grave aún es el factor que la mayoría de los educadores interesados en esta problemática son matemáticos profesionales, y es lógico pensar que ellos fueron parte de aquellos afortunados que no tuvieron dificultades para entenderlas cuando eran menores, aunque lógicamente deben existir excepciones que confirmen la regla. Un gran número de estos individuos no sintieron en carne propia la frustración y desesperación de no entender

de qué demonios hablaba el maestro; y, por lo mismo, son insensibles a los sentimientos de otros menos afortunados. De hecho, es curioso hacer notar que algunos de los libros de divulgación de las matemáticas más exitosos, que se han publicado recientemente, fueron editados o escritos por no matemáticos (e.g., Hans M. Enzensberger. *El diablo de los números*. Madrid: Siruela.1997).

Como ya mencionamos, en los cursos tradicionales de matemáticas, normalmente el estudiante es enfrentado, directamente, con conocimiento técnico que está obligado a manipular y operar. Si existe algún tipo de prejuicio o laguna previa por parte del iniciado, independientemente de sus razones y orígenes, difícilmente podrá seguir adelante. En sus libros de texto tampoco encuentra apoyo. La gran mayoría de estos, inadvertidamente, están escritos para el maestro, no para el alumno. Los escolares, por generaciones, se han visto orillados a estudiar en apuntes tomados en clase, que invariablemente están incompletos y con errores.

A lo largo del tiempo, las matemáticas se han mostrado desde un punto de vista técnico, donde al alumno se le sugiere que únicamente sirven para medir y calcular. Por lo mismo, cuando el alumno no percibe la necesidad de usarlas, perennemente cuestiona la necesidad de estudiarlas y pregunta sobre su aplicabilidad y uso. De manera directa, cuestiona la urgencia por dominarlas. Y eso que el alumno desconoce que los programas de estudio, a partir del siglo XIX, están diseñados básicamente para producir ingenieros, ¡habiendo tantas opciones, sobre todo en el mundo de hoy!

Además, el proceso pedagógico, incluso de manera subliminal, se apoya en el dominio y uso del método axiomático deductivo; aquel que permite construir y derivar las proposiciones matemáticas, a partir de unos cuantos principios y premisas lógicas. De hecho este es el diamante en bruto del que presume la disciplina. Este procedimiento ha sido alabado por generaciones e imitado por otras disciplinas. Pero es necesario advertir que la gran mayoría de los maestros de los niveles básico y medio desconocen el por qué, para qué, cuándo, cómo y quién descubrió dicho sistema y sus implicaciones técnicas y filosóficas.

Más grave aun, el uso de este proceso impone condiciones aparentemente infranqueables para el alumno: la aceptación de dogmas (*i.e.*, axiomas o postulados) que parecen ser tomados de un tratado filosófico dirigido a lectores de un pasado muy remoto; la memorización de definiciones de objetos que parecen solo existir en un universo totalmente abstracto, ajeno a la realidad; el aprendizaje de un nuevo lenguaje (simbología), aparentemente sin regla alguna, que describe y regula las relaciones entre estos objetos inmatereales; y, por si eso no fuera suficiente, continuamente se examina al lector mediante la resolución de problemas técnicos asociados con estos mismos objetos.



Imagen 3. Gregor Reisch. 1503. *Aritmética*. El grabado representa a Boecio y Pitágoras en una competencia de agilidad numérica: ábaco versus números arábigos.

En la mayoría de los casos, parecería que se inculcara un nuevo lenguaje extraño, abstracto, carente de sentido. Sólo los 'mataditos' y segregados del salón encuentran algún placer o se refugian en ella. De manera ya ancestral, la enseñanza de las matemáticas ha sido deshumanizada, a tal grado, que los estudiantes no conocen o asocian nombre de persona alguna al material que han asimilado, con excepción, tal vez, del nombre de Pitágoras.♦