LAMENTO DE UN MATEMÁTICO[1] (fragmento)

Paul Lockhart

El currículo matemático

Lo más doloroso del modo en que las matemáticas se enseñan en las escuelas no es lo que falta —el hecho de que no se hacen matemáticas de verdad en clase— sino lo que ocupa su lugar: el confuso montón de desinformación destructiva conocido como "el currículo matemático". Es hora de examinar aquello contra lo que se enfrentan nuestros alumnos, a lo que están expuestos en el nombre de las matemáticas, y cómo se les está dañando en el proceso.

En primer lugar, sorprende más que nada la rigidez de este supuesto currículo de matemáticas. Esto es especialmente cierto en los cursos posteriores. De escuela a escuela, de ciudad en ciudad y de región en región, se exponen los mismos temas del mismo modo y en el mismo orden. Lejos de sentirse intranquilos ante esta práctica orwelliana, la mayor parte de la gente ha aceptado este "modelo estándar" del currículo matemático como si fuera sinónimo de las matemáticas mismas.

Esto está en conexión directa con lo que llamo "el mito de la escalera" —la idea de que las matemáticas pueden ser dispuestas como una secuencia de "temas", cada uno de ellos más avanzado, o más "elevado" que el anterior. El efecto final es transformar las matemáticas escolares en una *carrera* —algunos estudiantes están "por delante" de otros, y los padres se preocupan de que sus hijos estén "quedándose atrás". ¿Y a dónde lleva esta carrera? ¿Qué está esperando en la meta? Es una triste carrera hacia ninguna parte. Al final, se ha escamoteado la auténtica educación matemática sin que los alumnos lleguen a darse cuenta.

Las matemáticas verdaderas no vienen en un bote —no existe una *idea* llamada "Álgebra II". Los problemas te llevan a donde te llevan. *El arte no es una carrera*. El mito de la escalera es una imagen falsa de la cuestión, y el propio camino de un profesor cualquiera a través del currículo estándar lo refuerza, evitándole en todo momento que perciba las matemáticas como un todo integrado. Como resultado, tenemos un currículo matemático sin perspectiva histórica o coherencia temática, una recolección dispersa de temas surtidos y técnicas, unidos sólo por la facilidad con la que pueden ser reducidos a procedimientos paso a paso.

En vez de descubrimiento y exploración, tenemos reglas y normas. Jamás oiremos a un estudiante decir "Quería ver si tenía sentido elevar un número a una potencia negativa, y me encontré con que sale un patrón interesante si se escoge el recíproco". En su lugar, tenemos libros y profesores que presentan la "regla del exponente negativo" como un hecho consumado, sin mencionar el criterio estético tras esta elección, o incluso que es una elección.

En vez de problemas representativos, que podrían llevar hacia síntesis de ideas diversas, hacia territorios inexplorados de debate y discusión, y hacia un sentimiento de unidad temática y armonía en las matemáticas, tenemos problemas redundantes y tristes, específicos para la técnica que se esté tratando, y tan desconectados de otros problemas y del resto de las matemáticas que ni los estudiantes ni su profesor tendrán la más remota idea de cómo o por qué algo así ha podido surgir.

En lugar de a un contexto natural de problemas en el que los estudiantes puedan tomar decisiones acerca de lo que quieran que signifiquen sus palabras y qué nociones desean codificar, se les lastra con una secuencia sin fin de "definiciones" apriorísticas y sin motivo. El currículo está obsesionado con la jerga y la nomenclatura, al parecer con el único propósito de proporcionar a los profesores preguntas de examen para los estudiantes. Ningún matemático en el mundo se molestaría en hacer distinciones tan absurdas como las inventadas entre "número mixto" (2 y 1/2) y "fracción impropia" (5/2). Son *lo mismo*, por Dios. Exactamente los mismos números, con exactamente las mismas propiedades. ¿Alguien usa esas definiciones fuera de un colegio?

Por descontado que es mucho más fácil examinar a un alumno sobre su conocimiento de una definición sin sentido que inspirarle para que cree algo bello y encuentre su propio significado. Incluso si estamos de acuerdo en que el aprendizaje de un vocabulario matemático válido es algo valioso en sí mismo, estos conceptos inanes no deberían ser enseñados. Es triste que a los alumnos de quinto se les enseñe a decir "cuadrilátero" en vez de

[1] Lockhart, P (2008). El lamento de un matemático. LA GACETA de la RSME, volumen 11, nº 4, pp. 739-766 . Consultado en https://matematicasiesoja.files.wordpress.com/2013/10/lamento_de_matematico.pdf

“forma con cuatro lados”, pero jamás se les de un motivo para usar palabras como “conjetura” o “contraejemplo”. Los estudiantes de bachillerato deben aprender el uso de la función secante, “sec *x*”, como una abreviatura de la función recíproca del coseno, “1 / cos *x*” (una definición con tanto peso intelectual como la decisión de usar “&” en vez de “y”). Que esta notación en particular, una reliquia de las tablas náuticas del siglo XV, permanezca entre nosotros (mientras que otras, como el “verseno”, se hayan extinguido) no es más que un accidente histórico, sin valor alguno en una era en la que realizar cálculos rápidos y precisos a bordo de un navío ya no es un problema. Así es como abarrotamos nuestras clases de matemáticas con nomenclatura inútil.

En la práctica, el currículo no es ni siquiera una secuencia de temas, o ideas; antes bien, es una lista de notaciones. Aparentemente, las matemáticas consisten en una lista secreta de símbolos místicos y reglas para su manipulación. A los niños se les revela “+” y “÷”. Sólo es hasta más tarde que se les puede confiar el uso de “√”, y después “*x*” e “*y*” y toda la alquimia de los paréntesis. Finalmente, se les adoctrina en el uso de “sen”, “log”, “*f*(*x*)”, y si son dignos de ello, “d” y “∫”. Todo, sin haber tenido una sola experiencia matemáticamente significativa.

El programa está tan firmemente establecido que los profesores y los autores de libros de texto pueden predecir, con años de anticipación, exactamente aquello que estarán haciendo los estudiantes, precisando incluso hasta la página de ejercicios. No es raro encontrar a estudiantes en su segundo año de álgebra a los que se les pide calcular $[f(x+h) - f(x)] / h$ para varias funciones f, con el objeto de que hayan “visto” eso cuando empiecen a estudiar cálculo unos años después. Naturalmente, no se ofrece ninguna explicación (tampoco se espera) acerca de por qué interesaría realizar precisamente esa combinación, aparentemente aleatoria, de operaciones; sin embargo, estoy seguro de que muchos profesores intentan explicar lo que algo así podría significar, creyendo que les hacen un favor a sus alumnos, cuando en realidad para ellos no es más que otro aburrido problema de matemáticas que hay que despachar. “¿Qué quiere que haga? Ah, ¿que sustituya los valores? Vale.”

Otro ejemplo lo encontramos en el entrenamiento dispensado a los estudiantes para que expresen información en formas innecesariamente complejas, sólo porque en algún momento distante de su futuro tendrá algún sentido. ¿Algún profesor de niveles intermedios tiene la más mínima idea de por qué está exigiendo a sus alumnos que escriban “el número x está entre 3 y 7” como $|x - 5| < 2$? ¿De verdad esos ineptos autores de libros de texto creen que están ayudando a los estudiantes a prepararse para el día, dentro de muchos años, en el que podrían estar haciendo operaciones en el contexto de una geometría n-dimensional o un espacio métrico abstracto? Lo dudo. Creo que, simplemente, se copian unos a otros, década tras década, tal vez cambiando los tipos de letra o los colores, e hinchándose de orgullo cada vez que una escuela adopta sus libros, transformándose así en cómplice sin saberlo.

Las matemáticas tratan sobre problemas, y los problemas deberían estar en el foco de la vida matemática de los estudiantes. Aunque doloroso y frustrante desde el punto de vista creativo, alumnos y profesores deberían estar constantemente en el proceso de alumbrar ideas (o no hacerlo), descubrir patrones, realizar conjeturas, construir ejemplos y contraejemplos, preparar argumentos y criticar el trabajo de los demás. Las técnicas y métodos específicos deberían derivarse de un modo natural de este proceso. Así ocurrió históricamente: no de forma aislada, sino conectada orgánicamente, como una consecuencia lógica de los problemas de fondo.

Los profesores de lengua saben que la ortografía y la sintaxis se aprenden mejor en un contexto de lectura y escritura. Los profesores de historia saben que las fechas y los nombres pierden todo su interés cuando se les extrae del contexto general, del relato histórico. ¿Por qué la educación matemática continúa anclada en el siglo XIX? Comparad vuestras propias experiencias aprendiendo álgebra con estos recuerdos de Bertrand Russell:

> Tuve que aprenderlo de memoria: ‘El cuadrado de la suma de dos números es igual a la suma de sus cuadrados más dos veces su producto.’ No tenía ni la más remota idea de qué significaba y cuando olvidaba la fórmula mi profesor me lanzaba el libro a la cabeza, lo que no estimulaba mi intelecto en ningún modo.

¿Son tan distintas las cosas hoy?