



Bruno D'Amore

Matemático y escritor italiano. Graduado en Matemática, Pedagogía, Filosofía, con postgrado en "Matemáticas elementales desde un punto de vista superior", todos obtenidos en la Universidad de Bolonia (Italia). Doctorado en Educación Matemática de la Universidad "Constantino el Filósofo" de Nitra en Eslovaquia y Doctorado Honoris Causa de la Universidad de Chipre.



Martha Isabel Fandiño Pinilla

Licenciada en matemática y autora con doble nacionalidad Colombiana e Italiana. Se graduó en Ciencias de la educación con estudios principales en Matemática (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá); especialista en Educación Matemática (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá); PhD en Mathematics Education (Universidad Filósofo Costantino de Nitra, Eslovaquia). Reconocimiento internacional por sus investigaciones en el área.



Matemática de la cotidianidad

Resumen

A partir de su experiencia como relatores del III Simposio de Educación Matemática (Chivilcoy, Argentina, mayo 2001) los autores realizan un conjunto de reflexiones que ofrecen para clarificar el sentido de la expresión “matemática de la cotidianidad” que supere consideraciones obvias y elementales. Para ello, parten de las siguientes consideraciones: (1) relación entre matemática, sociedad y cultura; (2) relaciones entre las nociones de cotidianidad, realidad y motivación del trabajo escolar; (3) relaciones entre las necesidades matemáticas cotidianas y la matemática que se estudia en las escuelas; (4) precauciones que se deben tener en cuenta en relación con las etnomatemáticas; y (5) trascendencia del lenguaje en el aprendizaje con base en las consideraciones

anteriores, se desarrollan los dos puntos argumentativos clave; el primero, se refiere a la problemática generada por los conflictos que se suscitan en el maestro cuando el alumno le reclama una respuesta a la pregunta ¿para qué sirve la matemática que se estudia en la escuela?; el segundo, es el fenómeno de la “escolarización de los saberes”, el trabajo concluye con la afirmación según la cual el problema de la “matemática de la cotidianidad” debe investigarse no como un “problema de enseñanza” sino como un asunto asociado con una “epistemología del aprendizaje” y, en este sentido deben tomarse en cuenta los logros alcanzados por la investigación que se hace en didáctica de la matemática, con aportes tales como la teoría de las citaciones didácticas, la noción de contrato didáctico y la teoría de los obstáculos.



DISPONIBLE EN PDF

<http://rutamaestra.santillana.com.co/edicion-26/matematica-de-la-cotidianidad/>

Palabras Claves:

educación matemática, matemática y realidad, situaciones didácticas, obstáculo didáctico, epistemología del aprendizaje.

Premisa

En los primeros días del mes de mayo de 2001 tuvimos ocasión de participar como relatores en el *III Simposio de Educación Matemática* en Chivilcoy (Argentina), dividido en tres sesiones. En la tarde de la inauguración, para la ceremonia de apertura estaba prevista una mesa redonda sobre el tema: *La matemática de la cotidianidad*, en la cual participaban, con la responsabilidad de una intervención breve a fin de dar espacio a la sucesiva discusión, Maria Salett Biembengut (Brasil) [presidenta honoraria del Simposio sobre Formulación y Resolución de problemas], Ubiratan D'Ambrosio (Brasil) [presidente honorario del Simposio sobre Etnomatemáticas], Bruno D'Amore

(Italia) [presidente honorario del Simposio sobre Didáctica de la Matemática] y Fredy E. González (Venezuela). Moderador de la mesa redonda: Jorge Sagula (Argentina) [presidente de la organización].

En estas situaciones, se sabe, los tiempos son brevísimos, sobretodo porque se tiene la intención de dar amplio espacio a la discusión. Puede suceder que una idea, considerada como “interesante” por parte de quien la expone, se presente de forma limitada a fin de poder comunicarla en los pocos minutos que se tienen a disposición. Sucede que, en esa tarde, los tres relatores suramericanos centraron la atención sobre las interpretaciones más obvias del tema, ilustradas con múltiples ejemplos de situaciones cotidianas, desde las más elementales a las más sofisticadas y complejas, en las cuales emerge la necesidad, la funcionalidad, la presencia de la matemática.

Fue cuando inesperadamente, y en cierto sentido sorprendente, la propuesta hecha por último de parte del único orador no suramericano, lograba atraer la atención de los presentes (investigadores universitarios, profesores de escuela de diferentes niveles, por tanto *todos* profesores), sobre la didáctica, con las dos siguientes banales consideraciones:

- * para los estudiantes entre los 6 y los 18 años, el “cotidiano” es casi todo jugando en la escuela o hablando de escuela (en casa, con los amigos);
- * mientras la matemática es por entero vivida en la escuela.

Si existe una matemática en una cotidianidad externa al mundo de la escuela (y todos sabemos obviamente que existe), esta concierne en un cierto sentido más a los profesores que no a los estudiantes. Si queremos ocuparnos de verdad de los estudiantes y de su aprendizaje, debemos admitir que, en la realidad de los hechos, el binomio “matemática-cotidiano” para los estudiantes se focaliza en la escuela. Sobre la base de estas afirmaciones viene fundamentada una breve presentación de 10 minutos, solo orales, no publicada, ni siquiera en las actas del Simposio.

Inmediatamente después, pero, en el ámbito del NRD de Bologna, decidimos desarrollar por escrito, con más calma y con más tiempo a nuestra disposición, algunas reflexiones que proponemos como base de discusión en una “mesa redonda” esta vez hipotética: la comunidad de profesores de matemáticas (investigadores o no).

Es esto lo que nos disponemos a hacer en estas páginas, poniendo toda nuestra atención sobre dos puntos que nos parecen extremadamente relacionados con la problemática de las actuales investigaciones en Didáctica de la Matemática. Se trata de puntos que, sucesivamente, llamaremos 1.º y 2.º puntos.

Antes de tratarlos expresamente, debemos hacer aquí aún cinco consideraciones críticas a propósito de cuanto emerge en la literatura y en la praxis, cuando se habla de “matemática de la cotidianidad”.

Consideración 1.

Muchos autores afirman que “la matemática es un conocimiento social y cultural” y es precisamente a partir de esta afirmación que algunos *deducen* que por *tanto* la matemática es parte de la cotidianidad



cultural y social. A nuestra forma de ver esta deducción es un poco forzada y vacía. En primer lugar, no se sabe interpretar bien qué cosa sea, en este caso, un conocimiento “social” ni un conocimiento “cultural”. Reiteramos que, aún al día de hoy, esta afirmación no está definida (aunque sí, en línea de principio, compartida). Podría en efecto suceder que esta sociabilidad y esta culturabilidad estén dramáticamente fuera del mundo de la escuela o relegadas a niveles demasiado altos, fuera del alcance sea de los estudiantes sea de los profesores.

Consideración 2.

Hasta hace poco tiempo muchos afirmaban que la cotidianidad, como referimiento empírico y semántico, por ejemplo en la propuesta de problemas en la escuela, fuese fuente de motivación para el aprendizaje por parte de los estudiantes. La cosa poco a poco se ha ido desvaneciendo, ingenua como era. No se sabe bien, en este caso, qué cosa sea la cotidianidad para los alumnos y la misma realidad ha sido después denominada por algunos “realidad-realidad”, para distinguirla de una realidad menos... concreta, pero a veces más cercana al verdadero mundo del estudiante. Es necesario reconocer que el mundo “real” del estudiante no tiene en cuenta solo sus “vivencias” concretas, sino también las vivencias en las cuales él está inmerso, a veces fantásticas (desde el punto de vista del adulto) pero aceptado como parte de su realidad. Parece un juego de palabras, mas no es así. La supuesta “motivación” (no confundir con “volición”) es para muchos más compleja y no reducible a un problema de una no bien definida cotidianidad.

Consideración 3.

Existen ya, en el horizonte, responsables de la creación de currículos que piden “volver a la matemática de base” y algunas de sus motivaciones de fondo son, en un cierto sentido, compartidas. Ellos piden en los currículos una limitación de los argumentos más abstractos; por ejemplo, dicen, la lógica se aprende con la experiencia, inútil enseñarla. En un cierto sentido al interno de este movimiento, se inserta una línea que busca eliminar toda aquella matemática que no tiene aplicación o un referente directo con la realidad, con el cotidiano. Sería como decir, por ejemplo, que, así como en los periódicos no aparecen las fracciones, es inútil perder tiempo enseñándolas, en los periódicos aparece como máximo la expresión 50%, lo que hace inútil enseñar a escribir $\frac{1}{2}$. Ahora, desde nuestro punto de vista, el aprendizaje de la matemática en la escuela debe tener en cuenta razonablemente las bases necesarias de la competencia cultural. Estas bases son aprendidas en la escuela y es en la escuela que se debe hacer cargo de ellas, responsabilizando a quien crea los currículos del hecho siguiente: decidir qué instrumentos de matemática constituyen de verdad una base significativa por los aprendizajes futuros y cuáles serán los que harán parte particularmente de la cotidianidad.

Consideración 4.

Los estudios de etnomatemáticas nos han ampliamente *demostrado* que existe una matemática del camionero, del médico, del ingeniero, del arquitecto, del campesino, del tendero, del deportista, de los artesanos, etc. Estos tipos de matemáticas no se aprenden en la escuela. Hacen parte de la cotidianidad, pero vienen adquiridas en la actividad repetida del cada día, gracias a las bases aprendidas en la escuela, o adquiridas con el adiestramiento, o por imitación, o simplemente implícitas, etc. Sería a nuestro parecer un error cultural la idea de sustituir la “matemática” con estas “matemáticas” locales. Estas pueden ser mostradas a los estudiantes a modo de ejemplo, si es verdad que despiertan la curiosidad y el interés; pero seguirán siendo aprendidas después, cuando sea necesario, en “su campo”. El maratonista, durante una carrera de 42.195 metros, hace continuamente cálculos, proporciones, sobre distancia, velocidad (en realidad los maratonistas no usan la velocidad km/h sino la velocidad-1 en minutos/km); pero esta competencia no ha sido conquistada en los bancos de la escuela, al contra-

rio, literalmente, por la calle. Sería educativa y culturalmente un error, desde nuestro punto de vista, sustituir la base de la matemática curricular (bases, al fin de cuentas, por tanto, fundamentos para aprendizajes futuros más elevados) con una serie de aprendizajes locales, esto es sectoriales.

Consideración 5.

Una parte de la cotidianidad de los alumnos, particularmente de los jóvenes, es el lenguaje y su funcionamiento; y la lógica está en gran parte implícita en la gestión de este. No debemos olvidar que, junto con los aprendizajes de cada una de las materias (la matemática, por ejemplo), el estudiante está simultáneamente aprendiendo a usar sea el lenguaje específico de dicha materia, sea la lógica específica de esta, que se podría pensar como la pareja: argumentos específicos de dicha materia - lenguaje apropiado para expresar la argumentación específica.

En un aprendizaje conceptual, podemos tomar dos caminos interpretativos, aquel que podríamos identificar como el de la terna, a la Vergnaud, o aquel que podemos llamar el de la pareja, a la manera de Duval (D'Amore, 2001 a, b).

Vergnaud sugiere una definición de concepto que podemos ilustrar como sigue: un concepto es una terna del conjunto $C = (S, I, S)$, donde:

S es el conjunto de las situaciones que dan sentido al concepto (el referente).

I es el conjunto de los invariantes sobre los cuales se basa la operatividad de los esquemas (el significado).

S es el conjunto de las formas lingüísticas y no lingüísticas que permiten representar simbólicamente el concepto, sus procesos, las situaciones y los procesos de tratación (el significante).

Se trata por tanto de poner en evidencia en manera fuertemente significativa el lenguaje (entendidas en sentido vasto, pero con gran prelación de la lengua materna) con el cual nos expresamos.

En el camino trazado por Duval, en cambio, la noción de concepto, preliminar o de cualquier forma prioritaria en casi todos los autores, se presenta secundaria, mientras que lo que asume carácter prioritario es la pareja: *sistema de signos-objeto*. Ahora, el *signo* es típico y referible a un registro semiótico. Es bien notorio, de hecho, que la elección de las características representativas de un concepto está relacionada con el registro semiótico elegido (y viceversa); y que una vez elegida una *representación semiótica* de un concepto al interno de un particular registro semiótico, se vuelve fundamental en el estudio del aprendizaje conceptual (noética) la pareja de transformaciones: tratamiento y conversión. La primera es el pasaje de una representación a la otra, pero al interior del mismo registro semiótico; la segunda es el pasaje de una representación al interior de un registro a otra representación, pero en otro registro.



Ahora, pensemos en el caso en el cual uno de los registros semióticos es la lengua común mientras el otro es un registro semiótico específico de la matemática, mejor aún: de un cierto sector de la matemática; y pensemos en el esfuerzo metasemiótico que debe hacer el estudiante para centrarse en transformaciones de registros que, de una parte, *parecen* implicar la cotidianidad mientras, de otra parte, solo... las expectativas del profesor, depositario de la cultura y representante de la institución, árbitro y juez, de quien se espera la evaluación.



Hasta aquí, algunas consideraciones sobre el cotidiano, el que parecía tan simple y sin complicaciones, no se puede no llamar la atención sobre un discurso como este.

1.er punto: «Disculpe, profesor, ¿para qué cosa sirve....?».

Afirmamos que esta pregunta, hecha de parte de un alumno al propio maestro de matemáticas, sea una de las preguntas más legítimas y serias.

Algunos maestros se molestan con esta pregunta, parece casi que fuera lesiva a su gran dignidad de profetas de la cultura.

Pero examinamos este hecho desde un punto de vista “social”: el estudiante está usando gran parte de su tiempo, de su empeño, de su propio interés por construir (o al menos aprender) contenidos matemáticos que le aparecen como ajenos a cualquier referimiento a la vida real. Por tanto ellos *deben* saber, es justo que sepan, si su empeño, su tiempo, su energía tienen o tendrán una razón en su futuro cotidiano, si le aportarán un beneficio por lo menos a distancia del tiempo...

La respuesta del profesor es en cambio falsa: es falsa la promesa que el aprendizaje matemático será útil en la cotidianidad de su vida futura (sabemos bien que la gran mayoría de los aprendizajes matemáticos escolares son funcionales solo al interior de la escuela) y por tanto el profesor recurre a aquella parte del contrato didáctico cuya cláusula se puede llamar: *confianza en el maestro*. El estudiante, en la escuela reconoce la función institucional del profesor y le reconoce la tarea de elegir sobre cuáles contenidos del currículo de matemáticas se debe concentrar. Pero la promesa que los logaritmos, el algoritmo de la raíz cuadrada, la solución de ecuaciones, fórmulas de prostaféresis,... le serán útiles en la cotidianidad de su vida es falsa, por lo menos en la gran mayoría de los casos.

Desde nuestro punto de vista, las elecciones internacionales sobre la preparación de los futuros docentes de matemáticas deberán siempre más exigir de examinar la explicación del porqué las elecciones del currículo de matemáticas sean un hecho solo endógeno, y para nada exógeno. Dicho en otras palabras, viene reconocido que la gran mayoría de los maestros de todo el mundo y de cualquier nivel:

- * no saben responder a la pregunta del estudiante y se refugian detrás de hipótesis educativas vagas y no probadas (banalidades, estereotipos del género: «en matemáticas se ejercita el razonamiento, se aprende a razonar...» como si en geografía, en historia, en literatura, en educación física se aprendiese a ser incoherente y ¡no se necesitara de razones lógicas!)
- * no tiene alternativas culturales, repite aquello que sufrió como estudiante y reproduce un mo-

delo didáctico-cultural banal, no estando preparado para alguna otra cosa diversa.

El problema de prepararse a ver, a reconocer la matemática en contextos variados debe por tanto ser parte de la preparación profesional de los profesores para ponerse en grado de poder responder a la pregunta que da el título a esta parte. Solo en esta condición se puede pensar en el problema siguiente, que es aquel de la integración en el currículo de matemática de hechos, casos, ejemplos de aplicación (¡verdadera!) de la matemática en la vida real.

El problema de prepararse a ver, a reconocer la matemática en contextos variados debe por tanto ser parte de la preparación profesional de los profesores para ponerse en grado de poder responder a la pregunta que da el título a esta parte. Sólo en esta condición se puede pensar en el problema siguiente, que es aquel de la integración en el currículo de matemática de hechos, casos, ejemplos de aplicación (verdadera!) de la matemática en la vida real.

2.º punto: El fenómeno de la “escolarización de los saberes”.

«Con el término “escolarización del saber” entiendo aquí referirme al hecho en gran medida inconsciente, mediante el cual el alumno, en cierto momento de su vida social y escolar (pero casi siempre en el curso de la escuela elemental) delega a la escuela (como institución) y al profesor (como representante de la institución) la tarea de *seleccionar para él los saberes significativos* (aquellos que lo son socialmente, por estatus reconocidos y legitimados de la noosfera), renunciando a hacerse cargo directamente de su elección sobre la base de cualquier criterio personal (gusto, interés, motivación,...). Dado que esta escolarización trae consigo el reconocimiento del profesor como depositario de los saberes que socialmente cuentan, es también obvio que se da, más o menos contemporáneamente, una escolarización de las relaciones interpersonales (entre alumno y profesor y entre estudiantes y compañeros) y de la relación entre alumno y saber: es esto lo que [...] se llama “escolarización de las relaciones”» (D’Amore, 1999).

Veamos este fenómeno más en detalle.

Cada estudiante porta consigo al aula una “dote” cultural, las propias competencias matemáticas,

adquiridas en la cotidianidad de su vida, en su hacer fuera de la escuela (en casa, en familia, por la calle, en los juegos, en las relaciones interpersonales, en los pequeños o grandes almacenes comerciales, en el cambio, en la compra y venta,...).

Pero no es dicho que estas competencias sean aceptadas por el profesor que es el perno de la *institucionalización*: es el maestro quien decide, desde el primer día de escuela, qué competencias son aceptadas en el aula, cuáles constituyen un patri-



monio útil, cuáles son aquellas que llevan el peso de la valoración positiva.

Existe por tanto una lucha entre:

- * *Competencia privada*, adquirida autónomamente por el estudiante;
- * *Competencia escolar*, adquirida en el ambiente de la escuela;

esta lucha puede durar un largo tiempo y ser causa (no siempre explícita) de malestar, de conflicto, de

una sensación de inadaptación del estudiante a la escuela; o por el contrario, puede durar poco, si el estudiante acepta pronto la situación, renuncia al propio bagaje de competencias maduradas en el externo de la escuela y acepta el total dominio de las competencias escolares, de los modos de hacer, de los modos de decir, los cuales vienen propuestos (o impuestos).

No estamos hablando de estudiantes mediocres. Inclusive al “buen estudiante” le es propio aquello de entrar pronto en este “juego”, acepta pronto la esquizofrenia de los saberes y aprende que existen dos tipos de competencias matemáticas: aquellas que desea la escuela y que le dan una valoración positiva y aquellas “verdaderas”, aquellas “reales”, que utiliza fuera de la escuela.

La problemática de la “matemática de la cotidianidad” consta también de esta reflexión, de esta denominación. Aceptarla es también parte del “oficio del estudiante”.

La matemática de la cotidianidad y didáctica de la matemática

A propósito de las consideraciones desarrolladas en los puntos 1.º y 2.º, mucho se podría decir con respecto a:

- * *Teoría de las situaciones didácticas* [los fenómenos de la devolución (de parte del profesor) y de la implicación en el proceso de construcción del saber (por parte del estudiante) están ligados a las situaciones a-didácticas y tiene una fuerte influencia sobre las cuestiones de imágenes de la matemática y también sobre el fenómeno de la escolarización].
- * *Contrato didáctico* [la aceptación de normas (más o menos implícitas) es típico de la producción de contratos de cualquier naturaleza].
- * *Teoría de los obstáculos* [los obstáculos didácticos, aquellos creados por los mismos profesores en un tentativo (ingenuo) de evitar dificultades cognitivas a los estudiantes, son propios de las situaciones didácticas], etc.

Aquello que nos interesa evidenciar aquí es que la vasta problemática de la “matemática de la cotidianidad” está profundamente inserta dentro de

las investigaciones en didáctica de la matemática, modernamente entendida, y no se resuelve, banalmente, ¡con un elenco de pseudonecesidades concretas o peor aún con un elenco de “qué cosa sería bueno enseñar a los estudiantes”!

Hasta que nos habituemos todos, y definitivamente, a ver la didáctica de la matemática no como un problema de enseñanza, sino como epistemología del aprendizaje, cada discusión corre el riesgo de ser estéril.

Referencias

D'Amore B. (1999). *Scolarizzazione del sapere e delle relazioni: effetti sull'apprendimento della matematica. L'insegnamento della Matematica e delle scienze integrate*. 22A, 3, 247-276. Un amplio resumen de este artículo se encuentra en Resúmenes de la XIII Reunión de Matemática Educativa RELME 13, Santo Domingo, República Dominicana, 12-16 de Julio. El artículo por completo en español está en proceso de publicación en la revista *Relime*. México D.F. México

D'Amore B. (2001a). *Un contributo al dibattito su concetti e oggetti matematici: la posizione "ingenua" in una teoria "realista" vs il modello "antropologico" in una teoria "pragmatica". La Matematica e la sua didattica*. 1, 4-30. Este artículo está en proceso de publicación en español en la revista *UNO*, Barcelona, España.

D'Amore B. (2001b). *Concettualizzazione, registri di rappresentazioni semiotiche e noetica. Interazioni costruttivistiche nell'apprendimento dei concetti matematici e ipotesi su alcuni fattori che inibiscono la devoluzione. La Matematica e la sua didattica*. 2, 150-173. Este artículo está en proceso de publicación en español en la revista *UNO*, Barcelona, España.

Para los términos técnicos de la didáctica de la matemática aquí utilizados, se puede ver:

D'Amore B. (1999). *Elementi di Didattica della Matematica*. Bologna, Pitagora. Este libro está en proceso de publicación en español por el Grupo Editorial Iberoamérica, México D.F., México. **RM**

Datos de la edición original impresa

D'Amore, Bruno y Fandiño Pinilla, Martha Isabel. (2001, junio). *Matemática de la cotidianidad*. Paradigma, Vol. XXII, N.º 1, Jjunio de 2001 / 59 - 72



Las paredes de la caja son un terreno recorrido y explorado en el que ya nada nos toma por sorpresa.

**¡PIENSA
fuera
DE LA CAJA!**



THINK
OUTSIDE
THE BOX

| | | |
|--------------|--------------|---|
| X | O | O |
| O | O | X |
| X | X | O |