

# Contrato didáctico, normas matemáticas y organizaciones matemáticas escolares: el caso de la multiplicación

Rodolfo Vergel Causado

Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
rodo30\_2000@yahoo.es

## Resumen

Este artículo presenta una discusión sobre las relaciones existentes entre las organizaciones matemáticas escolares y las normas matemáticas asociadas a la enseñanza y el aprendizaje de la multiplicación. Se presenta los fundamentos teóricos, la metodología y una conclusión preliminar que intentan alimentar la reflexión en relación con los procesos de comunicación matemática en el aula y su relación necesaria con las formas de organización de los contenidos matemáticos, particularmente el de multiplicación.

**Palabras clave:** Normas matemáticas, contrato didáctico, organizaciones matemáticas escolares, multiplicación.

## Introducción

Este trabajo está dirigido a profesoras y profesores de matemáticas de la educación básica y media, estudiantes de matemáticas, de licenciatura en matemáticas o de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas. Se inspira en los estudios e investigaciones que la comunidad académica en educación matemática viene desarrollando en relación con las nociones de contrato didáctico, normas matemáticas y organizaciones didácticas y matemáticas. Se intenta poner en discusión las relaciones existentes entre estos constructos teóricos, tomando como referente matemático el concepto de multiplicación. El escrito se organiza en tres partes: en la primera, se presentan los fundamentos teóricos desde los cuales se pretende sustentar la reflexión, en una segunda parte se describe la metodología del curso y finalmente, se plantea de manera preliminar una conclusión que intenta alimentar la discusión y reflexión en torno a las relaciones entre los constructos teóricos abordados.

## Fundamentos teóricos

### Las normas matemáticas y el contrato didáctico.

La idea de contrato didáctico, como una de las nociones fundadoras de la didáctica fundamental, es una noción teórica que sólo toma su sentido preciso cuando se emplea a nivel del sistema didáctico en el marco de la teoría de Brousseau (1993) de las situaciones didácticas. Chevallard (citado por García et al, 2003) señala que el contrato didáctico fija la exigencia de la progresión dentro del saber y legitima su posesión. La progresión en el saber, según este autor, se interpreta como una norma de avance en un eje temporal y por momentos en el tiempo didáctico. Esta norma de avance fija el tiempo progresivo del saber y los instantes de posesión del saber en el proceso didáctico. En tal sentido, las cláusulas del contrato didáctico están estrechamente ligadas a las características específicas de la organización de los contenidos matemáticos, en tanto éstas organizan las relaciones que alumnos y enseñantes mantienen con el saber.

Gascón (1997) sostiene que las reglas del juego de la relación didáctica (aquella que se establece entre maestro, alumno y saber matemático) están determinadas por una especie de contrato, el contrato didáctico, que rige en cada momento las obligaciones recíprocas de los alumnos y el profesor en lo que hace referencia a la matemática enseñada en una institución dada. El contrato didáctico regula con mucho detalle la cuestión. Cada noción enseñada, cada tarea propuesta se halla sometida a su legislación, más concretamente, las cláusulas del contrato didáctico, por ejemplo, fijan los criterios de validez sobre el aprendizaje de un concepto matemático como el de la multiplicación.

Sin embargo, algunos autores hacen una crítica a la noción de contrato didáctico en términos de su generalidad, lo cual impide analizar con mayor detenimiento las confrontaciones de significados en el aula. Por ejemplo, Nuria Planas (2003) sostiene que se habla de cláusulas y obligaciones recíprocas de alumnos y alumnas y profesor, pero no se tienen muy en cuenta los contenidos concretos de estas cláusulas y obligaciones. Es decir, señala la autora, se justifica, por ejemplo, que un alumno abandone la implicación debido a que el profesor no presenta la materia con la suficiente claridad, pero no se profundiza en cuáles son las informaciones que no le han sido dadas.

Vergel (2004) establece que el aprendizaje de contenidos matemáticos (por ejemplo el de multiplicación) es dependiente de las interacciones didácticas y del conjunto de comportamientos que el profesor fija y que espera que los estudiantes adquieran; de esta manera, las relaciones implícitas que se establecen entre profesor y alumnos en relación con el contenido matemático multiplicación, por ejemplo, constituyen relaciones que pueden estar matizadas por ciertas normas, las cuales podrían estar regulando los comportamientos de los distintos actores en el aula de clase.

Es posible afirmar, entonces, que la noción de contrato didáctico comporta el conjunto de normas, la mayoría de las cuales se mueven en el terreno de los implícitos, pero son las que se encargan de determinar las formas de actuación tanto del profesor como de los

estudiantes. La literatura internacional y nacional (Planas y Gorgorió, 2001; Wood, 1999; Voigt, 1985; García, Castiblanco y Vergel, 2005) han puesto de manifiesto que el aula de matemáticas es una microcultura que genera algunos de los elementos propios de cada cultura, entre ellos las normas de actuación. Por ello, cuando los significados no son compartidos, se puede hablar de una diversidad de interpretaciones de una misma norma que puede originar falta de comprensión y acabar derivando en un conflicto cultural, en el sentido de Bishop, de consecuencias importantes para el sujeto que aprende.

Si bien se reconoce la posibilidad real de encontrar en el aula los diferentes tipos de normas (matemáticas, sociales y sociomatemáticas) o bien intersecciones e influencias mutuas entre ellas, en este curso se quiere propiciar la reflexión sobre las normas matemáticas presentes cuando se aborda la enseñanza y el aprendizaje de la multiplicación. De acuerdo Planas y Gorgorió (2001), *“las normas matemáticas corresponden al conjunto de prácticas matemáticas en el aula y las diferentes trayectorias posibles en el comportamiento matemático del alumno y profesor ante una actividad propuesta”* (p. 137). Por ejemplo, los criterios de legitimación de procedimientos y soluciones matemáticas constituyen una norma matemática que admite diferentes interpretaciones, así para los procedimientos se fijan como normas la eficiencia del cálculo, la rapidez, la creatividad, rigor y formalización, sofisticación, simplicidad, verosimilitud, comprensibilidad para el profesor o para los alumnos, entre otras. En cierto modo, las normas matemáticas pueden considerarse como obligaciones establecidas en el aula por parte del profesor en tanto que ostenta la autoridad y la capacidad de legitimar, por lo que existe siempre una distancia, de naturaleza dinámica, entre las normas establecidas en el aula y las normas interpretadas por el alumno.

## **Las organizaciones matemáticas escolares. El caso de la multiplicación**

Tal y como se anotó anteriormente, las cláusulas del contrato didáctico (o si se quiere, normas matemáticas, por ejemplo) están estrechamente ligadas a las características específicas de la organización de los contenidos matemáticos. En este curso se desea poner en discusión la relación entre las normas matemáticas y las organizaciones matemáticas escolares, particularmente en el caso de la multiplicación. Más concretamente, se quiere reflexionar sobre relaciones entre las organizaciones didácticas matemáticas, la estructura organizativa de comunicación de la clase de matemáticas y las actividades matemáticas que allí se realizan como una práctica social regida por criterios desde los que se establece lo que cuenta como válido en matemáticas y por criterios que legitiman y condicionan las formas de participación de los estudiantes en la clase para adquirir las competencias (García, Castiblanco y Vergel, 2005).

En esta dirección, Vergel (2004) muestra que la resolución de problemas relativos a la multiplicación se presenta como situaciones que pueden ser resueltas por la aplicación de uno o más algoritmos y la solución reside en encontrar la operación verdadera para dar con certeza el resultado y generalmente los problemas vienen después de la presentación de los

algoritmos de la multiplicación. Se puede vislumbrar aquí, de alguna manera, un cierto tipo de organización didáctica matemática o en palabras de Chevallard (1998), organización matemática escolar, pues en términos teóricos, este constructo (Chevallard, 1998, citado por Espinoza, 1998), y de manera muy sucinta, comporta el *tipo de tareas* propuestas en la clase de matemáticas (ejercicios, problemas), y el saber hacer o prácticas concretas que se realizan para estudiar estas tareas y las distintas maneras de abordarlos y resolverlos, esto es las *técnicas*. Ambos ingredientes constituyen lo que Chevallard denomina la praxis. Espinoza señala que la noción de *técnica* aparece utilizada en el sentido amplio de “maneras de hacer” o gestos que se realizan para abordar una determinada tarea. En un segundo nivel se encuentran los discursos que describen, explican y justifican las *técnicas* que se utilizan y que constituyen la *tecnología*, y el argumento formal que permite justificar rigurosamente dicha *tecnología*, esto es, la *teoría*. Estos dos elementos conforman el logos para la praxis y se corresponde con el “saber”. De esta manera, praxis y logos se hallan íntimamente relacionadas y la articulación de ambas permite configurar lo que Chevallard denomina una praxeología matemática, admitiendo además que toda acción humana procede de una praxeología y que ésta puede estar en curso de elaboración, o, también, que su construcción se haya detenido, fijándose en un estado de incompletitud o de subdesarrollo, con, por ejemplo, un tipo de tareas mal identificado, una técnica apenas esbozada, una tecnología incierta, una teoría inexistente.

Para el caso específico de la multiplicación, las normas asociadas al contrato didáctico presentan características tales como establecer reglas donde lo importante es el algoritmo o algoritmos de la multiplicación (Vergel, 2004, 2005), y donde el grado de complejidad de este aprendizaje se evidencia en la cantidad de cifras que se involucran en los algoritmos. Por lo tanto, si el aprendizaje de la multiplicación sólo requiere de aprender ciertas reglas y traducir la expresión numérica  $a \times b = c$  a situaciones de la vida diaria, entonces desde esta visión es claro que su enseñanza es fácil y su aprendizaje también, pues basta explicar las reglas y ejercitarse en ellas (García, Castiblanco y Vergel, 2005). Por lo que se comparte con Voigt (1985), que este tipo de normas aparece en la base misma de los procesos de comunicación matemática en el aula y forman parte de lo que genéricamente se llama gestión de aula.

## Metodología

El curso se estructura en tres sesiones de la siguiente manera: en la primera sesión se presenta un estudio de caso sobre las normas matemáticas asociadas a la multiplicación y su íntima relación con la forma como se organizan los contenidos matemáticos relativos a este concepto. En la segunda sesión se aborda un trabajo por grupos de cuatro personas, en el cual interesa analizar brevemente algunas organizaciones matemáticas escolares en torno al objeto multiplicación en los grados de 3°, 4° y 5° de la educación básica. A partir de este ejercicio, cada grupo nombrará un relator quien presentará algunas conclusiones en relación, preferiblemente, con la identificación de ciertas normas matemáticas presentes en

dichas organizaciones. Estas conclusiones serán presentadas en un panel en la tercera sesión del curso.

## Conclusiones

Entre otras, la idea central del curso, de acuerdo con García, Castiblanco y Vergel (2005), es poner de relieve el reconocimiento y la reflexión sobre las relaciones entre las organizaciones didácticas matemáticas, la estructura organizativa de comunicación de la clase de matemáticas y las actividades matemáticas que allí se realizan como una práctica social regida por criterios desde los que se establece lo que cuenta como válido en matemáticas y por criterios que legitiman y condicionan las formas de participación de los estudiantes en la clase para adquirir las competencias.

## Referencias bibliográficas

BROUSSEAU, G. (1993). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de las Matemáticas*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

CHEVALLARD, Y. (1998). *Familière et problématique, la figure du professeur*. *Recherches en Didactique des Mathématiques* (en prensa).

ESPINOZA, L. (1998). *Organizaciones matemáticas y didácticas en torno al objeto límite de función. Del pensamiento del profesor a la gestión de los momentos de estudio*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

GARCÍA, G., CASTIBLANCO, M. Y VERGEL, R. (2005). *Prácticas de evaluación en las clases de matemáticas en la Educación Básica*. Colciencias-Universidad Pedagógica Nacional.

GASCÓN, J. (1997). *Cambios en el contrato didáctico: El paso de estudiar matemáticas en secundaria a estudiar matemáticas en la universidad*. En: *Revista Suma*, 26, Noviembre.

PLANAS, N. (2003). *El contexto social en el aula de matemáticas: episodios en torno a la noción de estatus*. En: *Publicao do grupo de estudis e pesquisas en educao matematica*. Boletín 41, GEPEM, febrero.

PLANAS, N. Y GORGORIÓ, S. (2001). *Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural*. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), 135-150.

VERGEL, R. (2004). *Organizaciones didácticas matemáticas y criterios de evaluación en torno a la multiplicación*. Tesis de maestría en Docencia de las Matemáticas. Universidad Pedagógica Nacional.

VERGEL, R. (2005). *¿Por qué problematizar la evaluación en la clase de matemáticas?*. En: *Memorias del Séptimo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Tunja: ASOCOLME: Gaia. Pp. 125-128.

VOIGT, J. (1985). *Patterns and routines in classroom interaction*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 6, pp. 69-118.