



UNA APROXIMACIÓN SOCIOCULTURAL A LAS DIFICULTADES DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO

Núria Planas (Universitat Autònoma de Barcelona) ¹⁰²

Vicenç Font (Universitat de Barcelona) ¹⁰³

INTRODUCCIÓN

Por lo general, las matemáticas escolares se han entendido como un conjunto organizado de conceptos y, a lo sumo, como un conjunto organizado de conceptos y procedimientos. En la misma línea, el aprendizaje de las matemáticas escolares se ha entendido como la adquisición de dichos contenidos. Aprender matemáticas tendría que ver con desarrollar competencia y dominio sobre unos contenidos matemáticos escolares, lo cual sólo se considera posible si el aprendiz ha desarrollado ciertas características cognitivas. Desde este punto de vista el alumno con dificultades en el aula de matemáticas sería un alumno con dificultades a nivel cognitivo, presumiblemente con algún tipo de déficit que le impediría establecer las relaciones necesarias entre los contenidos a aprender.

Esta focalización inicial en los aspectos cognitivos del sujeto que aprende propia de los diferentes programas de investigación psicológicos (neoconductistas, psicología de la Gestalt, piagetianos, constructivistas, entre otros), si bien ha permitido aportaciones importantes para la comprensión de las dificultades de los alumnos, al descontextualizar durante mucho tiempo las nociones de aprendiz, contenido a aprender y entorno de aprendizaje, sólo ha ofertado explicaciones parciales que no permiten abarcar la complejidad de las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Los programas de investigación de tipo cognitivo no tienen en cuenta la especificidad del contenido a enseñar -sirven tanto para contenidos de historia como para contenidos de matemáticas-. Los programas de investigación que han intentado adaptar el marco general del constructivismo psicológico al aprendizaje de las matemáticas han estudiado las dificultades específicas relacionadas con el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos (suma, división, función, derivada, etc.). Las investigaciones realizadas han permitido observar que determinados errores de los alumnos se presentan de manera repetida.

Parece razonable pensar que si un tipo de error se manifiesta en un cierto número de alumnos de manera persistente en una tarea, su origen se debe buscar en los conocimientos requeridos por la tarea, y no tanto en los alumnos. Esta constatación abrió la vía a los programas de investigación en didáctica de las matemáticas de tipo epistemológico en los que las dificultades de los alumnos se explican a partir de obstáculos epistemológicos (Brousseau, 1983). Los obstáculos de origen epistemológico, intrínsecamente relacionados con los contenidos matemáticos, se pueden hallar en el desarrollo histórico de dichos contenidos. En el aula, no siempre es posible superar estos obstáculos planteando la reproducción del desarrollo histórico de los contenidos matemáticos.

En la investigación en educación matemática, la tardía difusión internacional de la obra de Vygotski ha contribuido a que predominaran cuestiones estrictamente cognitivas y epistemológicas hasta fechas relativamente cercanas. Sin embargo, en los últimos años se viene desarrollando una corriente de investigación sobre aspectos sociales involucrados en

¹⁰² E-mail: Nuria.Planas@uab.es.

¹⁰³ E-mail: vfont@d5.ub.es

las prácticas matemáticas. La literatura reciente en educación matemática ha desarrollado importantes trabajos donde las llamadas teorías sociales -psicología cultural, sociología y antropología- ocupan un sitio destacado. En estos trabajos, saber y hacer matemáticas se concibe como una actividad esencialmente cultural y social (Lerman, 2000).

Entender las dificultades de aprendizaje matemático desde una perspectiva sociocultural marca importantes diferencias en relación con las diversas interpretaciones en torno a la noción de dificultades sugeridas por las teorías cognitivas y constructivistas del aprendizaje. Por un lado, en tanto que actividad cultural, el aprendizaje de las matemáticas y algunas de las dificultades en este aprendizaje pueden interpretarse como dificultades en la comprensión de elementos constitutivos de la micro-cultura del contexto de aprendizaje (Voigt, 1998). Por otro lado, en tanto que actividad social, el aprendizaje de las matemáticas plantea ciertas dificultades que pueden caracterizarse en base a las discontinuidades en los procesos de (no) negociación que tienen lugar en las interacciones sociales donde se construyen los significados matemáticos (Morgan, 2000).

La perspectiva sociocultural del aprendizaje matemático no niega la naturaleza cognitiva del sujeto ni la existencia de la denominada cognición matemática. No se trata de sustituir los principios cognitivos, sino de hacerlos coexistir con nuevos principios que contribuyan a mejorar la comprensión de los fenómenos de aprendizaje matemático desde las realidades socioculturales de los aprendices y la especificidad de los contenidos matemáticos. Diversos trabajos han desarrollado una doble perspectiva del aprendizaje matemático como actividad a la vez individual y social y han enfatizado la posibilidad de reconciliación entre dos aproximaciones aparentemente contrapuestas (Voigt, 1996; Cobb, 2000).

El aprendiz de matemáticas es un sujeto cognitivo que se enfrenta a retos importantes y complejos al aprender matemáticas e intentar participar en un entorno de prácticas matemáticas. Este sujeto, además de actuar según su propio desarrollo cognitivo, debe ajustarse a un cierto entorno sociocultural que genera en él unas determinadas respuestas emocionales y ejerce, a su vez, una acción mediadora sobre su desarrollo cognitivo (Valero, 2002). El aprendiz de matemáticas se halla inmerso en un entorno que le exige respuestas en relación con su bagaje cultural, su posición social, sus creencias, sentimientos... De ahí que muchas de las dificultades de aprendizaje que habitualmente se explican en base al desarrollo cognitivo del sujeto deban ser reinterpretadas de acuerdo con las características socioculturales del entorno donde aprende dicho sujeto.

DIFICULTADES DE APRENDIZAJE RELACIONADAS CON EL CONTRATO DIDÁCTICO

Para el alumno, desde un punto de vista cognitivo, la tarea matemática no resulta simple. Para el grupo-clase, desde un punto de vista cultural, la tarea matemática tampoco es fácil porque no lo son las normas que la regulan. En otros artículos (ver, por ejemplo, Planas, 2002), nos hemos referido al concepto de contrato didáctico para hablar de la importancia de las normas en el aula de matemáticas y la dificultad para establecerlas, comprenderlas y usarlas bajo determinadas circunstancias. La idea de contrato didáctico contiene el conjunto de normas, la mayoría de las cuales se mueven en el terreno de los implícitos, que se encargan de determinar las formas adecuadas de actuación en el aula, tanto del profesor como de los alumnos (Brousseau, 1997). Estas normas pueden ser específicas de la práctica matemática (por ejemplo: ¿cuándo está permitido el uso del contexto real?) o, de modo más genérico, pueden ser normas de tipo social sobre lo que está bien hacer en el aula de matemáticas (por ejemplo: ¿pueden levantarse los alumnos?).

Las normas, además de articular las prácticas del aula, están en la base misma de los procesos de comunicación matemática y son una parte fundamental de los aspectos que

incluimos bajo el aspecto genérico de gestión de aula. Además de ser agentes en la gestión de aula, las normas influyen sobre el desarrollo de la práctica matemática. El resultado de las interacciones sociales en torno al contenido matemático difiere dependiendo de cuáles son las interpretaciones legitimadas de las normas. Por otra parte, las normas también influyen sobre los procesos de participación y aprendizaje. Cuando los miembros de un aula desean pertenecer al grupo-clase, se esfuerzan en comportarse de manera adecuada a las normas establecidas. Este tipo de comportamiento facilita su participación e influencia.

Sin embargo, las interpretaciones legitimadas de las normas no siempre se adquieren espontáneamente en las interacciones sociales. En general, la adquisición de las normas establecidas en un cierto entorno requiere un lento y nada trivial aprendizaje. La problemática principal de este aprendizaje radica en que a menudo la naturaleza de las normas no hace posible explicitarlas con la necesaria claridad. El estudio en profundidad del contrato didáctico en el aula de matemáticas ha de permitir analizar los procesos por los que se construyen y negocian las normas del aula, así como las interpretaciones emergentes y las dificultades de acceso a estas interpretaciones.

Cuando en un aula coexisten dos o más interpretaciones referidas a una misma norma, los participantes deben optar por usar una de las interpretaciones, o bien inhibirse. La diversidad de interpretaciones de una norma es muy habitual en cualquier contexto de prácticas. En el caso del aula de matemáticas, es razonable pensar que también existe distancia entre la interpretación de las normas hecha por un participante y la interpretación de esas mismas normas hecha por otro participante. El hecho de que las normas del aula de matemáticas acostumbren a ser poco explicitadas contribuye a que esta distancia sea muchas veces difícil de reducir. Además, con frecuencia, entre dos interpretaciones distintas de una misma norma, no sólo existe distancia, sino también contradicción o incompatibilidad. Cuando esto ocurre, el alumno se enfrenta a una situación muy compleja: debe elegir entre varias interpretaciones y, a su vez, dar sentido a la coexistencia de significados contrarios o incompatibles ante una misma situación matemática.

El carácter polisémico de las normas hace poco razonable pensar que puedan ser entendidas de forma inmediata e igual por todos los participantes del aula. Aunque no es posible anticipar todas las dificultades en la comprensión de ciertas interpretaciones de las normas, sí es posible asumir que dichas dificultades existen. Las dificultades de aprendizaje matemático relacionadas con el contrato didáctico deben ser consideradas desde una doble perspectiva. Por una parte, si existe una importante divergencia en la interpretación de una norma, los participantes que sostengan la interpretación legitimada tenderán, consciente o inconscientemente, a obstaculizar la participación de aquellos alumnos que la pongan en duda. Por otra parte, el alumno que sostenga una interpretación diferente de la finalmente usada tenderá a sentirse poco implicado en la tarea matemática regida por dicha norma.

Así pues, el difícil acceso de algunos alumnos a las interpretaciones legitimadas de las normas de la práctica matemática es una importante fuente generadora de dificultades de participación y aprendizaje. La realidad de algunos alumnos no necesariamente coincide con la realidad aceptada por la mayoría de participantes o por una minoría influyente. Los alumnos que difieren de normas legitimadas del aula deben vencer muchas resistencias; primero, deben vencer las reticencias de los otros participantes que ven cómo plantean interpretaciones alternativas y, segundo, deben comprender sus posibilidades de participación en un entorno regido por normas que no comparten. Estas resistencias pueden ser el origen de importantes dificultades de aprendizaje si la cultura del aula no promueve la discusión en torno a interpretaciones alternativas a las legitimadas.



DIFICULTADES DE APRENDIZAJE RELACIONADAS CON EL CONTRATO SOCIAL

Al sugerir o imponer elementos del contrato didáctico, es de esperar que surjan diferencias de criterio que son, en definitiva, diferencias de valor. La definición de los contenidos del contrato didáctico incluye consideraciones de tipo social al señalar que el propio contrato sugiere las actuaciones que están bien valoradas y las que, en cambio, no lo están. A esta parte integrante del contrato didáctico la llamamos contrato social (Lerman, 2000). Adoptar el término contrato social en el análisis de los fenómenos del aula de matemáticas permite poner de manifiesto los valores y valoraciones que contribuyen a conceder diferentes grados de legitimidad a las interpretaciones de las normas de la práctica matemática.

El contrato social tiene que ver con la habilidad por integrarse con la menor conflictividad en la cultura dominante del aula. Se trata de la habilidad por ajustarse a lo que está bien y rechazar lo que está mal, aunque a veces esto signifique negar la idea de normalidad que se ha venido desarrollando en la cultura de origen y el grupo social de adscripción. En particular, el contrato social indica quién o quiénes están en posición de validar las interpretaciones de las normas. A menudo la validez de una norma viene dada por la posición social relativa en el aula de quién la sostiene o propone. Las interpretaciones de las normas sostenidas por participantes con una buena posición social son más proclives a ser aceptadas o valoradas favorablemente. En cambio, los alumnos indecisos ante una norma, tendrán muchas dudas para unirse a las interpretaciones sostenidas por participantes con escasa representatividad, por muy razonables que les parezcan sus interpretaciones.

Al igual que el contrato didáctico es conflictivo por la dificultad que supone compatibilizar diferentes interpretaciones de las normas del aula, el contrato social también lo es por lo que supone de diversidad de valores y valoraciones. La construcción del contrato social en un contexto de prácticas presupone optar entre las diversas posiciones posibles hasta desarrollar posiciones de aceptación y de rechazo de unos participantes hacia otros. En general, existen grupos de alumnos con mayor nivel de identificación con la cultura escolar que les proporciona una buena posición social relativa en el aula de matemáticas. Se tiende a considerar que cada alumno ocupa un lugar u otro en el orden social del aula de matemáticas en base a sus conocimientos matemáticos, sus capacidades y habilidades. Sin embargo, la desvalorización sistemática de las interpretaciones y los comportamientos de algunos alumnos no siempre tiene que ver con una supuesta falta de competencia matemática. La construcción del contrato social es un proceso muy complejo donde también intervienen factores ajenos a los aprendizajes matemáticos específicos.

Las posiciones que adoptan los participantes del aula respecto a las formas de hacer matemáticas y comportarse de un alumno sugieren la existencia de condiciones favorables o desfavorables para la participación de este alumno y, por tanto, para el desarrollo de sus procesos de aprendizaje. Cuanto más alejada se encuentre la interpretación de una norma de un alumno de la interpretación del profesor, más dificultades tendrá este alumno a la hora de involucrarse en la práctica matemática puesto que es de esperar que reciba valoraciones negativas y mensajes de rechazo. Naturalmente, en un entorno hostil, es mucho más difícil implicarse en la tarea matemática y llegar a comprenderla. Así pues, las dificultades de aprendizaje matemático relacionadas con el contrato social tienen que ver con las dificultades de participación de alumnos que sostienen interpretaciones no legitimadas de las normas del aula y se hallan sujetos a procesos de desvalorización por ello.

Las características individuales de cada alumno condicionan el tipo de respuesta que se da a las situaciones de rechazo y a las dificultades de participación. Del mismo modo, las características individuales determinan que, bajo circunstancias parecidas de divergencia en la interpretación de una norma y valoraciones negativas similares, un mismo alumno pueda reaccionar de formas muy distintas. El contexto social del aula y los contenidos específicos



de su contrato social no fijan únicamente, por tanto, las dificultades de participación y aprendizaje. No obstante, y a pesar del factor individual, existen grupos de alumnos con una mayor tendencia a acumular dificultades de este tipo. Los alumnos alejados de las interpretaciones legitimadas de las normas y con una escasa posición social relativa en el aula están en peores condiciones de participar y, *a priori*, son objeto de mayores dificultades de comprensión de la práctica matemática. El caso de los alumnos inmigrantes es un claro ejemplo.

DIFICULTADES DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN ALUMNOS INMIGRANTES

Las tasas de fracaso escolar más altas en las sociedades modernas se dan entre los alumnos inmigrantes. Esta pauta se mantiene e incluso incrementa en el caso de las matemáticas escolares. Distintos enfoques dentro de la psicología social han relacionado el fenómeno de fracaso en grupos específicos de alumnos con la distancia respecto a normas y valores de la escuela y, en particular, respecto a normas y valores de las aulas. A pesar de que el uso de ciertas normas y valores no tiene que ver con la capacidad académica, interfiere en las oportunidades de participación dentro el aula y, por tanto, en los procesos de aprendizaje.

En el caso de las matemáticas escolares, la distancia de los alumnos inmigrantes respecto a normas y valores del aula aparece relacionada con las dificultades en la comprensión y el uso de elementos del contrato didáctico y, en particular, del contrato social. Los alumnos inmigrantes, además de encontrarse con importantes dificultades en la comprensión del contrato didáctico del aula de matemáticas, acostumbran a hacer frente a contratos sociales que los ubican en posiciones de escasa representatividad.

En relación con el contrato didáctico, el hecho de que las normas de la práctica matemática se acostumbren a suponer universales no facilita las cosas a los alumnos inmigrantes. Alumnos que han sido escolarizados en entornos distintos no comparten necesariamente los mismos algoritmos básicos ni, por ejemplo, los mismos sistemas de representación. Esto significa que no explicitar las normas de la práctica matemática deja muchas veces al alumno inmigrante en una situación de incompreensión ante conocimientos matemáticos con los que no se halla familiarizado o que ha aprendido desde otra perspectiva. Este es un tipo de dificultad que no se refiere a la capacidad del alumno, sino a la diversidad de culturas matemáticas escolares. Sin embargo, el desconocimiento de la diversidad de interpretaciones de las normas de la práctica matemática provoca que muy a menudo se confunda la diversidad de interpretaciones con una supuesta incapacidad del alumno.

Por otra parte, en muchos centros escolares, la estructura organizativa que separa alumnos locales e inmigrantes en clases regulares y clases especiales -en las que los inmigrantes suelen ser mayoría- durante unas horas a la semana delimita un cierto contrato social donde los alumnos locales y sus prácticas están bien valorados mientras que los alumnos inmigrantes no lo están de igual modo. Los factores cognitivos y los conocimientos matemáticos no parecen jugar un papel determinante a la hora de decidir si un alumno inmigrante debe ser o no excluido del grupo-clase y pasar a formar parte del grupo que atiende a clases especiales. En general, la ubicación en aulas especiales se considera una forma de ayuda para mejorar el ajuste a las normas y corregir tendencias de comportamiento inadecuadas desde el punto de vista de los grupos dominantes en el aula. Esta estructura organizativa influye sobre los procesos de construcción de estatus en el aula, condiciona las formas de participación de unos y otros alumnos y establece las bases para futuras dificultades de aprendizaje derivadas de la falta de participación.

CONCLUSIONES

Hemos sugerido que el estudio de las dificultades de aprendizaje matemático debe incluir referencias tanto a las tradicionalmente consideradas dificultades de tipo cognitivo como a las menos tratadas dificultades de tipo relacional. Naturalmente, al identificar una dificultad de aprendizaje, no resulta fácil distinguir hasta qué punto influyen la actitud del individuo, sus capacidades, sus emociones, el entorno de aprendizaje, las actitudes, capacidades y emociones de los otros... De hecho, parece razonable pensar que las causas que contribuyen a desencadenar una cierta dificultad de aprendizaje no pertenecen únicamente al ámbito intrapersonal o interpersonal, sino que, en general, se conjugan causas de ambos tipos a pesar de que, en cada caso, unas puedan ser más determinantes que otras.

La tarea básica del estudio de las dificultades de aprendizaje matemático desde una perspectiva sociocultural es, como hemos visto, doble. En primer lugar, se debe indagar la complejidad del contrato didáctico del aula de matemáticas y analizar el modo en que algunas de las normas que lo constituyen son una limitación para la participación de algunos alumnos bajo determinadas circunstancias. En segundo lugar, se debe establecer la importancia del contrato social en el aula de matemáticas y analizar el modo en que los distintos valores y valoraciones posicionan a los diversos alumnos ante las prácticas del aula. Normas y valoraciones son elementos de la cultura del aula de matemáticas que deben ser tenidos en cuenta en el análisis de los procesos de aprendizaje matemático y, en particular, en el análisis de las dificultades vinculadas a dichos procesos.

Las dificultades de aprendizaje matemático asociadas a las nociones de contrato didáctico y contrato social carecen todavía de una comprensión adecuada. A pesar de ello, algunos autores plantean cómo y cuándo modificar los elementos del contrato didáctico para minimizar las dificultades en grupos de alumnos especialmente distantes de las normas del aula y con escasa representatividad (ver, por ejemplo, Zevenbergen, 2000). Afortunadamente, estos nuevos planteamientos cuestionan la exclusividad de las interpretaciones de las dificultades de aprendizaje matemático en tanto que déficit del individuo o del grupo social de pertenencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en Mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4 (2), 165-198.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cobb, P. (2000). The importance of a situated view of learning to the design of research and instruction. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (45-82). Westport: Ablex Publishing.
- Lerman, S. (2000). The social turn in mathematics education research. En J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (19-44). Westport: Ablex.
- Morgan, C. (2000). Discourses of assessment-discourses of mathematics. En J. P. Matos & M. Santos (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Mathematics Education and Society Conference* (58-76). Montechoro, Portugal.
- Planas, N. (2002). Enseñar matemáticas dando menos cosas por supuestas. *UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 30, 114-124.
- Valero, P. (2002). *Reform, democracy, and mathematics education. Towards a socio-political frame for understanding change in the organization of secondary school mathematics*.



Tesis Doctoral. The Danish University of Education. Dinamarca.

Voigt, J. (1996). Negotiation of mathematical meaning in classroom processes: Social interaction and learning mathematics. En L. Steffe et al. (Eds.), *Theories of mathematical learning* (21-50). Mahwah, EEUU: Lawrence Erlbaum.

Voigt, J. (1998). The culture of the mathematics classroom: Negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena. En F. Seeger et al. (Eds.), *The culture of the mathematics classroom* (191-220). Cambridge University Press.

Zevenbergen, R. (2000). Cracking the code of mathematics classrooms: School success as a function of linguistic, social and cultural background. En J. Boaler (Ed.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (201-224). Westport: Ablex.