

**PREVENCIÓN DE DIFICULTADES
EN EL APRENDIZAJE DE LA ARITMÉTICA:
Hipótesis y creencias pedagógicas y psicológicas.**

*Norberto Boggino**

1. Preliminar

Una de las constantes en el Sistema Educativo Argentino está dada por la repitencia, el desgranamiento y la deserción escolar en el inicio de la escolaridad primaria (hoy EGB) y, fundamentalmente, por las dificultades que se producen en el campo de la lecto-escritura y del cálculo.

Los informes suministrados por el Ministerio de Educación de la Nación y publicados por el INDEC revelan que en las provincias de Formosa, Chaco, Corrientes y Misiones, el índice correspondiente a la deserción escolar alcanza al 56% para alumnos del nivel primario. Mientras que el menor índice se registra en Capital Federal y en la provincia de Santa Fe, donde el 22% de los alumnos no terminan el nivel primario de la educación.

Teniendo en cuenta que una de las principales “causas” está en íntima relación con las dificultades en el aprendizaje de la aritmética, consideramos de suma importancia analizar las razones a las que se les atribuye los “fracasos” y plantear lo que consideramos son las causas y los causantes de dichos “fracasos”.

* Colaborador de Santa Fé, Argentina.

En nuestros estudios exploratorios¹ nos encontramos con que el 100% de los docentes encuestados manifiesta que *siempre* tuvieron niños con dificultades en el aprendizaje de la aritmética en los primeros cuatro grados del Nivel Primario, a la vez que todos ellos expresan no estar “capacitados” como para resolver problemas de aprendizajes de matemática. La insuficiente formación docente con respecto a este problema, abre un campo - no siempre considerado por psicólogos y pedagogos- como un ámbito específico para la labor profesional, a la vez que puede aportar a la prevención de dificultades en los aprendizajes.

Si bien son múltiples los factores que convergen en la producción de estos hechos y probablemente entre los más relevantes estén los relacionados con el nivel socio-económico de los niños y niñas que “fracasan”; nuestro ensayo apunta al análisis de las *hipótesis y creencias que sostienen la práctica pedagógica* con el propósito de abrir nuevos caminos hacia la *prevención de dificultades en el aprendizaje de la aritmética*.

2. Antecedentes y estado actual de la problemática

Del análisis de las *encuestas* realizadas a docentes de tres escuelas provinciales (Santa Fe, Argentina); de las conclusiones a las que arribamos a partir de las dudas, conocimientos y falta de conocimientos y de las diferentes concepciones que formulan los docentes

¹Nos referimos a las encuestas suministradas a docentes que durante el periodo comprendido entre los años 1990 y 1994, hayan tenido a su cargo alguno de los primeros cuatro grados de Nivel Primario. La encuesta se realizó con la colaboración de la Prof. Gabriela Piancatelli en las Escuelas N° 274, 275 y 978 de la ciudad de El Trebol, provincia de Santa Fe.

en talleres y cursos de actualización y formación docente realizados en localidades de ocho provincias de Argentina; y del análisis de *bibliografía específica* sobre dificultades y problemas que manifiestan los niños en el aprendizaje de la aritmética; consideramos - en una primer aproximación - que es posible diferenciar tres grandes grupos, a partir de la concepción epistemológica desde donde el docente plantea la enseñanza, promueve y evalúa el aprendizaje y enfrenta, resuelve o provoca, dificultades en el aprendizaje de los niños.

Un primer grupo de docentes que - con una sólida o una pobre formación- plantean igualmente la enseñanza de la aritmética desde una concepción positivista con un fuerte peso conductista, lo que los lleva:

. a no diferenciar entre el objeto físico (concreto) y el objeto de conocimiento (abstracto);

. a confundir el concepto con la "cosa" y con la representación gráfica, y a enseñar aritmética en forma directa. Por ejemplo, enseñar el número escribiendo numerales;

. a pensar la matemática en forma rígida, como si fuera un fin en sí mismo; y

. a volcar el esfuerzo -sólo- en la enseñanza y desconocer, consecuentemente, las peculiaridades y características propias de cada tipo de conocimiento (relaciones "mentales", propiedades de los objetos, convenciones); el modo de aprendizaje de los niños y las hipótesis o teorías infantiles y los procedimientos que formulan; y las condiciones sociales y culturales de cada niño.

Un segundo grupo que expresa una fusión de dos concepciones epistemológicas, positivista y constructivista donde, generalmente, triunfa la primera por sobre el constructivismo. Aunque,

no pocas veces manifiestan prácticas de la enseñanza contradictorias, abordando algunas áreas - lengua por ejemplo - con criterios constructivistas y otras áreas - donde en todos los casos incluyen matemática- con los criterios que sostienen al primer grupo. Todo ello los lleva:

. a abordar por ejemplo, la enseñanza del número - simultáneamente - a través de objetos concretos y de la repetición de numerales en el cuaderno;

. a la utilización de objetos concretos pero sólo como una primer instancia o momento que dura algunas horas de la jornada y/o algunos días, pasando por una segunda instancia donde tratan de representar gráficamente “los” números en el cuaderno, para acceder a la tercera y definitiva instancia de la abstracción y aprendizaje del número. Se trata de un “camino” erróneo porque el aprendizaje de la matemática es siempre a través de procesos de abstracción; porque la utilización de los objetos físicos (concretos) se debe sólo a que los niños tienen un pensamiento concreto y estos se ubican, consecuentemente, como un andamio para el aprendizaje. Andamio que podrá y deberá ser “retirado”, pero en el momento adecuado; y porque no es necesaria la representación gráfica para aprender conceptos lógico matemáticos;

. a no diferenciar el aprendizaje del concepto de número (lógico matemático) del de la representación gráfica de cantidades y/o números (convencional);

. a la enseñanza simultánea de: nociones prenuméricas, series numéricas y operaciones aritméticas. Lo que plantea en sí mismo una fuerte contradicción: el concepto de número se aprende a través de relaciones (inclusión, reciprocidad, orden, etc.) y nociones previas (clase, serie y cantidad), o se aprende directamente enseñando los

números. Para salvar esta contradicción hay que adoptar, necesariamente, una u otra postura, ya que no es posible pensar que un niño que no comprende la inclusión de un conjunto de objetos (concretos) en otro mayor, puede comprender la inclusión del número 6 en el 7, o trabajar con operaciones matemática entre números; justamente, aquellos que tratan de aprender cuando se enseñan relaciones prenuméricas como la inclusión o la transitividad, por ejemplo.

Y finalmente, un tercer grupo donde se aborda la aritmética desde una concepción constructivista del aprendizaje, pero con dificultades para elaborar una didáctica constructivista; lo que los lleva:

- . a plantear una enseñanza indirecta de los conceptos lógicos-matemáticos a través de las relaciones y nociones previas;

- . a abordar una enseñanza directa de las convenciones sociales comprendidas dentro de la matemática como área curricular, y a establecer las relaciones con las nociones que correspondan. Por ejemplo, relacionar lo convencional de un algoritmo con las nociones y relaciones lógicas-matemáticas que supone aprender el valor posicional de los números;

- . a indagar los conocimientos previos, las hipótesis infantiles y los procedimientos;

- . a trabajar con objetos concretos como andamio para que los niños y niñas aprendan los conceptos;

- . a comprender que la matemática está constituida por relaciones lógicas y matemáticas y no por propiedades de los objetos físicos y plantear, por ejemplo, diferentes estrategias de la enseñanza para el aprendizaje del concepto de número y del grafismo con el cual se representan; y,

- . a plantear la enseñanza a partir de situaciones-problemas específicos y contextualizados y, de esta manera, ligado a lo cotidiano,

haciendo cobrar a los contenidos un nuevo valor al servicio de otras finalidades. Por ejemplo, si en lugar de enseñar un algoritmo de la multiplicación o porcentaje, descontextualizado y aplicado a problemas con escaso significado para el niño, se lo enseña como un medio o instrumento útil para calcular el número de personas que expresó una opinión o para calcular aquellos que no tienen trabajo, la matemática cobrará otros sentidos y será vista como medio necesario para organizar ciertos datos y resolver problemas significativos.

3. Hipótesis y creencias pedagógicas y psicológicas.

A partir de las encuestas² que realizáramos sobre “Prevención en el aprendizaje de la aritmética” y de otras fuentes de información³, nos propusimos interpelar las prácticas pedagógicas para indagar sus implicancias en la enseñanza y en el aprendizaje de la aritmética en la Educación General Básica, con el propósito de *prevenir* dificultades que actualmente se producen. De este modo hemos diferenciado diversas *hipótesis o creencias pedagógicas y psicológicas* que sostienen las prácticas en el aula y los *obstáculos específicos que dificultan u obturan el aprendizaje de la Aritmética*.

² Nos referimos a la Investigación denominada “Los obstáculos al conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (1988-1991) patrocinada por el C.I.U.N.R. y la denominada “De lo prenumérico a la construcción del número” (1992).

³ Consideramos como otras fuentes de información a las investigaciones mencionadas en la referencia “2”. a la suministrada por docentes y directivos en cursos y talleres realizados durante los últimos 10 años en diferentes escuelas de 8 provincias de Argentina y a la extraída de diversas fuentes bibliográficas sobre el tema.

Primera creencia: *Las dificultades en los aprendizajes se deben a problemas de maduración y desarrollo.* Es muy frecuente oír a docentes que ubiquen como causa de las dificultades en el aprendizaje de la matemática y de otras áreas, los “problemas de maduración y desarrollo”.

Es indudable que son múltiples y disímiles las dimensiones de análisis que intervienen en el proceso de conocimiento, las que no podrán ser abordadas pormenorizadamente en este escrito. Pero consideramos de importancia diferenciar algunos conceptos - generalmente confundidos - porque pueden distorcionar la práctica y *transformar los problemas sociales en problemas de maduración y desarrollo*, por ejemplo.

En principio, partimos del reconocimiento de la importancia del *organismo* como una de las condiciones necesarias para la actividad psíquica y, consecuentemente, del aprendizaje. Los mecanismos físicos y químicos operan siempre como *condición de posibilidad* pudiendo, a la vez, ante ciertos trastornos funcionales y/o estructurales, dificultar u obturar el proceso de conocimiento. *El organismo madura y se desarrolla* marcando una cronología a partir de una progresión uniforme y ritmos biológicos. Pero no ocurre lo mismo con la estructuración psíquica del *sujeto que aprende* ni del *cuerpo*.

Sin duda alguna, la estructuración del sujeto depende, en parte, de la permeabilidad que lo constitucional y lo madurativo le ofrecen desde lo biológico; pero así como lo que *crece* son partes del organismo, como el tamaño de las extremidades por ejemplo, y lo que *madura* son los órganos, no es preciso decir que el sujeto se desarrolla. Lo que se *desarrolla* es el organismo y sus funciones. El sujeto que aprende se *construye* en un largo proceso a la vez que se *instituye* en su relación con sus semejantes. Y es justamente en este proceso en el que comienza la construcción del conocimiento.

Finalmente y con el propósito de romper el dualismo entre lo orgánico y lo psicológico, la distinción entre la noción de cuerpo y la de organismo es fundamental. *Hay un organismo que opera por autorregulaciones, que crece, madura y se desarrolla y que se diferencia del cuerpo simbólico y del sujeto que aprende.* El cuerpo se constituye y opera como mediador y sintetizador de los comportamientos en la interacción del sujeto con el contexto social y cultural.

Segunda creencia: *Las dificultades en los aprendizajes se deben a problemas afectivos o de inteligencia.* La afectividad y la inteligencia constituyen otros de los conceptos difusos y a los que se les atribuyen múltiples significaciones, no siempre precisas; a la vez que se los ubica como causante de todos los males.

Al decir de Piaget, la *inteligencia* no constituye una categoría aislable y discontinua de los procesos cognoscitivos. Hablando con propiedad, no es una estructura entre otras, es la forma de equilibrio hacia la cual tienden todas las otras estructuras.

Las funciones de la inteligencia consisten en *comprender e inventar*, o sea, en construir esquemas y estructuras en el mismo proceso que estructura lo real. Se trata de una postura que rompe con las concepciones pre-piagetianas donde, en el mejor de los casos, se ponía énfasis en la comprensión y se consideraba a la invención como un simple descubrimiento de lo ya existente. Comprender e inventar, o en términos más actuales, *comprender y construir* constituyen dos funciones complementarias de la inteligencia, en tanto es a partir de la comprensión de lo real que se posibilita la producción o construcción del conocimiento.

Por ello “el problema de la inteligencia y con él, el problema central de la pedagogía ha aparecido ligado al problema epistemológico fundamental de la naturaleza de los conocimientos: ¿constituyen estos copias de la realidad o son asimilaciones de lo real a estructuras de

transformaciones? (...). Conocer es elaborar lo real a las estructuras cognoscitivas, siendo estas estructuras elaboradas por la inteligencia, en tanto prolongaciones directas de la acción” (Piaget, 1969: 38).

Por lo tanto, la inteligencia en todos sus niveles es la asimilación de lo real a sus estructuras de transformaciones, desde las estructuras elementales (sensorio-motrices) a las estructuras superiores (lógico formales), y la acomodación de éstas a los objetos.

Piaget afirma (1962) que es incuestionable y esencial el efecto que ejerce la *afectividad* en el funcionamiento de la *inteligencia*. Sin afecto, dice, no habría interés ni necesidades ni motivación y, consecuentemente, no habría inteligencia. Desde la teoría psicogenética se considera a la *afectividad como una condición necesaria* pero no suficiente, para la construcción de la inteligencia.

Plantea que la afectividad y la inteligencia tienen estructuras independientes, pero establece relaciones significativas entre ellas. Señala que la construcción de la inteligencia puede ser motivada por el afecto y, por lo tanto, la afectividad puede llevar a una aceleración o a un retraso en la estructuración cognoscitiva, aunque nunca será la causa de su formación.

En ningún momento o fase es posible encontrar un estado puramente afectivo ni cognoscitivo. Una emoción, por ejemplo, cualquiera sea ella supone siempre una discriminación y por lo tanto un acto cognoscitivo. Las conocidas investigaciones que realizara Spitz con niños hospitalizados, mostraron la necesidad de una relación afectiva regular entre la madre y su hijo. Piaget afirma que cuando esta relación no existe, no se logra un desarrollo cognoscitivo adecuado y que el comportamiento de las estructuras afectivas y cognoscitivas, tienen un desarrollo paralelo y se complementan entre sí, sin que se haya evidenciado algún tipo de relaciones causales entre ellas.

En suma, la afectividad puede operar posibilitando la construcción de la inteligencia, pero también dificultando u obturando, no sólo la estructuración cognoscitiva sino también, el proceso de aprendizaje.

Por su parte, la *pulsión de investigar* que motoriza el sujeto constituye un planteo central en la teoría psicoanalítica a la vez que es considerada por Piaget⁴, - en otros términos - para pensar el modo en que opera la afectividad, y es justamente la pulsión - que puede tener diferentes destinos -, la que acciona facilitando u obturando el aprendizaje.

Se trata de un planteo que, paradójicamente, es formulado desde el psicoanálisis y de la teoría psicogenética, lo que no supone desconocer que se trata de dos teorías diferentes, que abordan problemáticas distintas y que se apoyan en concepciones de sujeto específicas. En este sentido no pretendemos realizar ninguna transposición teórica ni articulaciones meramente empíricas, pero ello no invalida la posibilidad de reconocer aportes de distintas teorías, como un intento para ser pensados con relación a la práctica pedagógica.

Tercera creencia: las dificultades en los aprendizajes se deben a falta de motivación o a problemas de atención o de memoria.

“La curiosidad de los niños pequeños se manifiesta en el placer incansable que sienten en hacer preguntas; eso deja al adulto perplejo hasta que logra comprender que todas esas preguntas no pasan de meros circunloquios que nunca cesan, pues el niño los está usando en sustitución de aquella única pregunta que nunca hace” (Freud, Sigmund, 457).

⁴ Ver “The relation of affectivity to intelligence in the mental development of the child” de Jean Piaget, Bulletin of the Menninger Clinic, 1962: 129/137.

Ciertamente las soluciones que las diversas culturas y los padres les ofrecen a sus niños para hacer frente a su pequeñez, son extremadamente diversas. En ello reside un aspecto de la singularidad de la estructuración subjetiva.

Una estructuración psíquica que es singular y propia de cada sujeto y que comporta una compleja estructuración, donde lo afectivo como lo cognoscitivo operan según diferentes modos del proceder psíquico y con diferentes lógicas. Cuando los manuales de psicología nos indican que a partir de los diez u once meses, los niños se convierten en incesantes investigadores, no hacen más que recoger las observaciones de los efectos de estas estructuras y de sus modos de proceder:

En este marco, planteamos un concepto de sujeto que no será residuo ni efecto de lo biológico sino, en todo caso, *un sujeto "residuo" de la cultura* que se construye en interacción con sus semejantes. Y es, justamente, en el devenir histórico delimitado por cada sistema cultural y social, donde se opera la normalización de las funciones biológicas. Un punto de ruptura entre naturaleza y cultura y un punto de inflexión que posibilita la construcción del sujeto.

Un *sujeto que se instituye* en relación a quienes lo rodean y en cuyo seno va construyendo sus estructuras psíquicas. Estructuras que a su vez, son estructurantes e instituyentes de lo real.

Los conceptos, las normas sociales y los procedimientos obedecen a un modo de estructuración diferente al de los valores; y el hecho de que hoy no exista una teoría que pueda dar cuenta de todos ellos, no invalida las hipótesis de trabajo que podamos formular, en el marco de una *epistemología constructivista* (independientemente de toda referencia a algún autor). Lo cual nos posibilita salir de un círculo cerrado que no permite abordar la problemática del aprendizaje de los contenidos curriculares ni de las dificultades u obstáculos específicos de la aritmética.

Es indudable la importancia de las investigaciones realizadas por Piaget y los colaboradores de la Escuela de Ginebra, pero la propuesta que realizan postula un tipo de organización psíquica reducida, en última instancia, a la dimensión preconciente - conciente, si nos basamos en las categorías teóricas freudianas. Para Piaget la concepción de la *memoria*, rompe con la vieja idea del “baul de los recuerdos” y se refiere a la *conservación de esquemas de acción*, pero para lo que sólo bastará la voluntad de rememorar para actualizar lo que en ella está inscripto.

El mismo Piaget reconoce, explícitamente⁵, que hay procesos inconscientes pero de ninguna manera, sus aportes logran dar cuenta de la dinámica de estos, o más precisamente, de procesos como la *negación*, la *inhibición* o la *angustia*, por mencionar los más significativos y que, cuasicotidianamente se presentan en el aula y son “leídos”, paradójicamente, como falta de *memoria, motivación o atención*.

Cuarta creencia: *Las dificultades en los aprendizajes se deben a falta de estímulo.* Planteábamos que el niño se pregunta constantemente e indaga acerca de lo que lo rodea y formula hipótesis que busca corroborar con los objetos empíricos y acontecimientos. Preguntas e hipótesis infantiles que provienen de un sistema de interpretación de lo real que le es propio y que irá reconstruyendo paulatinamente. Esto supone que más allá de toda acción, de toda verbalización y de supuestos errores que cometen los niños, hay un sistema singular de significación que actúa como marco referencial a partir del cual, los hechos, las palabras y los acontecimientos se tornan significativos para éste.

⁵ Ibid anterior.

Pero no todo objeto empírico es objeto de conocimiento para un sujeto. Plantear un *estímulo* determinado para producir una respuesta específica como tradicionalmente se postula, supone pensar que existe un único observable para todos los niños y trabajar desde una noción de sujeto general. Es este un punto nodal en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, porque según sea la conceptualización que el docente realice del sujeto y del objeto de conocimiento, serán los planteos didácticos pedagógicos.

Sin estructuras previas y sin organización lógica de lo real, los hechos y acontecimientos no son significativos para los niños. Lo que posibilita el aprendizaje no es la mera presentación del estímulo; de nada valdría intentar que un niño del Nivel Inicial aprenda la raíz cuadrada. Un estímulo sólo se torna significativo para el niño cuando los conocimientos previos y la estructura cognoscitiva permiten su asimilación. De lo contrario sería incorrecto incluso hablar de estímulo; sólo será una situación presentada pero que no ha operado como un estímulo.

El sujeto nunca está solo ni en relación con objetos aislados. Los objetos factibles de ocupar el lugar de objetos de conocimiento siempre tienen inscripción previa y podrán tornarse objetos de conocimiento, a partir de una relación donde se establezca una proporcionalidad lógica entre: las posibilidades de aprender del sujeto, las peculiaridades y complejidad del material que se pretende enseñar y del modo de enseñar. Condiciones que, a su vez, cobran sentido en el marco institucional y socio cultural en que se dan.

Quinta creencia: *El aprendizaje debe atravesar tres momentos sucesivos: concreto, figurativo o representativo y abstracto.*
En común encontrar propuestas didácticas en revistas y libros de

educación donde se plantee esta cronología que se presenta con aparente racionalidad, pero que rompe con la lógica del niño.

Probablemente esta propuesta didáctica que supone trabajar, en primer lugar con objetos concretos (físico), luego representar en un cuaderno lo realizado como un segundo momento de enlace con el tercer y último momento, que es la abstracción; parta de una *hipótesis falsa*: pensar que la formación del conocimiento y del pensamiento se deba a una abstracción que el sujeto realiza a partir del objeto.

Piaget (1978) afirma que es inexacto decir que la formación del pensamiento matemático se deba a una abstracción a partir del objeto como si los contenidos del pensamiento estuviesen en el exterior y bastase con extraerlos para adquirir las relaciones lógico-matemáticas y espaciales.

Los niños aprenden a través de la *abstracción reflexiva* pero ésta no se realiza a partir de los objetos. Abstraer reflexivamente significa construir relaciones entre los objetos y quien construye las relaciones es el sujeto mismo. Y por su parte, las relaciones no están dadas en las cosas y no pueden ser sino relaciones subjetivas. Por ello se afirma que la matemática no solamente no se desprende de los objetos físicos sino que “agrega nuevos elementos a la realidad”. Es a través de la acción significativa que el sujeto establece relaciones y construye nociones que le permiten hacer inteligible lo real.

Los objetos son cuantificables, pueden ser ordenados de mayor a menor o sumados sólo porque el sujeto ha construido un conjunto de relaciones y nociones lógico-matemáticas (cuantificadores, relaciones de orden y diferencia u operaciones lógico-matemáticas) y no porque las haya representado en un cuaderno o haya manipulado objetos. La representación gráfica no sólo no constituye un paso intermedio ni es necesaria para lograr la abstracción reflexiva sino que constituye otro tipo de conocimiento que deberá ser enseñado y aprendido como tal.

Pero sí se torna necesario trabajar con objetos concretos para poder abstraer reflexivamente, para poder construir los conocimientos en la E.G.B., pero la razón obedece al tipo de pensamiento del sujeto y no a otras causas. Desde el punto de vista didáctico, siempre hay que *brindar la posibilidad* de trabajar con objetos concretos a los niños porque su pensamiento es concreto. Podrá ser preoperatorio o haber constituido la estructura de pensamiento lógico concreta, pero recién podrá prescindir por completo de los objetos físicos, en la adolescencia, período en el que se estructura el pensamiento lógico formal.

Por otra parte, el simple registro de observaciones o la mera representación gráfica no implica conocimiento alguno. Aprender aritmética supone construir una estructura lógica y no simplemente memorizar datos simbólicos o figurativos. Comprender y aprender la estructura conceptual de la aritmética supone siempre, esquemas y estructuras cognoscitivos que organizan activamente los hechos y acontecimientos. Supone siempre conocimientos previamente adquiridos desde donde se atribuye significación a lo que se presenta como objeto de conocimiento. Y es en esta resignificación que comienza la construcción del conocimiento.

Sexta creencia: *La Matemática se enseña de un modo directo.* En la relación cotidiana con docentes a través de talleres o cursos, en las investigaciones que realizamos e incluso, en la mayoría de los libros sobre el tema, se plantea la enseñanza directa de la matemática. Nos referimos a la enseñanza del concepto de número a través de la escritura de los numerales por ejemplo, o a la enseñanza de las operaciones aritméticas a través de la resolución de cuentas, donde no se distingue el concepto de su representación gráfica ni la operación “mental” de su representación.

Se plantea la enseñanza directa de la matemática y de todas las áreas curriculares porque no se conoce qué tipo de conocimiento constituye el área. La matemática es puro invento del sujeto. No se desprende de la realidad: todo lo contrario, es a partir de las relaciones lógicas y matemáticas que es posible ordenar, contar o sumar objetos físicos. Pero hay que distinguir entre la enseñanza de una relación “mental” como puede ser la reciprocidad o transitividad de las propiedades de las “cosas”, como por ejemplo que algo sea de color verde o rojo. El color en tanto propiedad de los objetos físicos se enseña de un modo directo, aún cuando su aprendizaje esté - como todo conocimiento - mediatizado por esquemas cognoscitivos y conocimientos previos. Algo análogo ocurre con las convenciones sociales y con la lengua, se enseñan de un modo directo.

En cambio, con la matemática ocurre algo radicalmente distinto. La matemática como *área curricular* está compuesta por conocimientos lógicos y matemáticos y por conocimientos sociales. Debe poder diferenciarse entre ellos para plantear su enseñanza. De este modo hay que plantear diferentes estrategias para enseñar los conceptos matemáticos (número, multiplicación o raíz cuadrada) que son siempre relaciones creadas por el sujeto, de las convenciones sociales como por ejemplo el modo en que se representan los números o el algoritmo de la multiplicación.

Los conceptos matemáticos se enseñan de un modo indirecto a través de las nociones y relaciones previas, mientras que la representación gráfica se enseña directamente, representando lo que corresponda.

El concepto de número se enseña de un modo distinto de su representación en un cuaderno. El número se aprende cuasi por añadidura a partir de ir aprendiendo sus nociones y relaciones previas. En la medida que los niños y niñas van construyendo las nociones de

clase de serie y de cantidad, y en el mismo proceso, las relaciones de semejanza y diferencia, de orden y de inclusión jerárquica, de reciprocidad y transitividad, estos van construyendo en concepto de número. Y no a través de la escritura de numerales.

Es posible aprender el concepto de número sin escribir números. Es posible aprender el concepto de multiplicación sin trabajar con el algoritmo socialmente aceptado. La enseñanza directa de la aritmética se ubica como un obturador de los aprendizajes porque se desvía, de este modo, el proceso de aprendizaje. Ya que se restringe a la escritura directa de numerales o a la resolución de algoritmos, y no a la enseñanza de las relaciones lógicas y matemáticas a que corresponden.

Séptima creencia: *La Matemática se enseña del mismo modo que la Lengua, las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales.*

En el marco de los mismos fundamentos de lo planteado en el punto anterior se inscribe *la creencia de que todos los contenidos se enseñan del mismo modo*, sin diferenciar las peculiaridades y características propias de cada tipo de conocimiento.

En general, si algo no se ha comprendido es que no es posible seguir pensando la enseñanza, genéricamente, en términos de contenidos o de áreas curriculares. Hay que diferenciar, por una parte, la enseñanza de las *relaciones "mentales"*, de las *propiedades* de las cosas y de las *convenciones sociales*, lo cual - según la psicología genética - permite caracterizar al conocimiento lógico-matemático, físico y social, respectivamente. Y, por otra parte, distinguir los *contenidos conceptuales* de los *procedimientos* (como los algoritmos) y de las *normas sociales* y los *valores*.

No es lo mismo aprender ni enseñar una *relación* lógico matemática que es pura invención del sujeto como el concepto de raíz cuadrada por ejemplo, que el color de un lápiz o que el modo en que se

escribe la palabra lápiz. Se trata de una *propiedad* del objeto y del modo *convencional* con el que se lo denomina y el modo en que se escribe en lengua española. La enseñanza de una propiedad supone siempre una acción directa sobre el objeto y/o la percepción del mismo, lo que no es necesario en los otros dos casos. Mientras que la enseñanza de una convención (social y, por lo tanto, arbitraria), siempre supone que se ponga en juego información, porque nadie podrá inventar el modo en que se escribe lápiz en inglés o italiano. En cambio, la matemática - en tanto está constituida por relaciones- sólo supone poder adquirir dichas relaciones, las que no podrán ser sino relaciones "mentales". Mientras que su representación gráfica es justamente ello, su representación.

4. Aprendizaje y enseñanza de la aritmética.

Tendiendo a diferenciar y sintetizar lo específico de la aritmética, encontramos en todas nuestras fuentes de información (antes mencionadas), que los *obstáculos específicos para el aprendizaje de la aritmética* podrían englobarse en:

- . *La errónea concepción de la matemática.*
- . *La enseñanza directa de las nociones y relaciones lógicas y matemáticas.*
- . *La concepción del aprendizaje como mera repetición estereotipada de algoritmos y grafismos.*
- . *Y, la enseñanza aislada y descontextualizada a través de problemas de escaso significado para el alumno.*

Los fundamentos y las explicaciones de estos cuatro puntos, de alguna manera ya se expresaron al detallar las hipótesis o creencias

que tienen los docentes y sobre las que se basa el modo de concebir y, consecuentemente, de abordar, las situaciones donde los niños y niñas manifiesten dificultades en sus aprendizajes.

Nos referimos, por una parte, a la *concepción errónea* - desde el punto de vista epistemológico - *de la matemática*, al concebirla como propiedades de los objetos. Por ello se habla de propiedad transitiva por ejemplo. Si no concebimos a la transitividad como una *relación "mental"* y la consideramos como una *propiedad*, seguramente plantearíamos una enseñanza directa - de dicha relación - porque "formará parte de los objetos físicos". Lo cual conlleva un error epistemológico que puede ubicarse como un obstáculo que dificulte u obture el aprendizaje de la aritmética.

Se trata de un planteo positivista que desconoce las cualidades específicas de la matemática, constituida por relaciones "mentales", las que no pueden ser sino, subjetivas. El positivismo y las teorías de la enseñanza y aprendizaje que de él se desprenden, como el conductismo, desconocen todo aquello que no es positivo. O sea, todo aquello que no pueda ser comprobado empíricamente. Y por lo tanto, las relaciones lógico-matemáticas, al no ser "positivas", lo que es lo mismo decir que no son científicas y, por lo tanto, no se deben considerar. La científicidad se apoya (en el marco de esta concepción) en su carácter de ciencia exacta.

Las distorsiones a las que ha llevado el positivismo son muy importantes ya que los docentes, a partir de no conocer estos fundamentos, conciben la matemática del mismo modo que la física o la química, y plantean la enseñanza de las relaciones como si fueran propiedades de los objetos. Es a partir de esta concepción errónea, que formulan la *enseñanza directa* como si se tratase de "parte de la realidad" y restringen, en última instancia, la enseñanza y el aprendizaje de la

aritmética a la repetición estereotipada de algoritmos y de representaciones gráficas. Probablemente, porque estas producciones sean lo único “observable y comprobable empíricamente”.

Es de esta manera, en que la gran mayoría de los docentes enseña matemática. Es en este marco desde donde podemos comprender las razones que llevan a que la enseñanza y el aprendizaje de la matemática se restrinja a la escritura de numerales y algoritmos; a la división entre un *primer momento para aprender*, de un *segundo momento para aplicar* lo aprendido y de un *tercer momento para evaluar*, amén de un *cuarto momento donde se refuerza* lo aprendido. Pero siempre utilizando la misma estrategia: **la repetición estereotipada de las representaciones y algoritmos**.

Consideran que se aprendió el número cuando éste se puede escribir y repetir en un cuaderno. Que se aprendió la multiplicación cuando el resultado de la operación representada en el cuaderno, es correcta. No se detienen a pensar que los niños y niñas aprenden a través de un largo proceso en el cual, construyen sus esquemas y estructuras cognoscitivas. Lo que implicaría reconocer que no todos los niños son iguales, que plantean procedimientos singulares y formulan hipótesis o teorías infantiles específicas; que cada uno significa lo real a partir de sus propias normas, valores y conocimientos, y estos están fuertemente condicionados por marcas sociales que devienen de su extracción social y cultural.

Finalmente, no parece fácil saber para qué sirve un **conocimiento** si se presenta **aislado y descontextualizado**. Los contenidos de la matemática como de otras áreas, no pueden presentarse como si tuvieran valor en sí mismos, porque se desligan completamente de lo real y del campo de significación de los niños y niñas, quienes lo perciben, la mayoría de las veces, superfluos y fuera de sus intereses.

Dificultando, de este modo, la comprensión y la transferencia al medio. El significado de los conceptos no se deriva de sus definiciones sino de la clase de problemas que ésta permite resolver. La matemática permite resolver todo tipo de problemas de las más diversas manifestaciones humanas, lo cual permite alejarse de los ejercicios que suponen tediosos cálculos que, a su vez, encajan dentro de planteos similares, y posibilitar la resolución de problemas social y potencialmente significativos.

No es posible hacer planteos tendientes a *prevenir dificultades en el aprendizaje* si no se diferencia entre los *tipos de conocimiento*. O sea, diferenciar las estructuras sintácticas de cada disciplina y plantear cómo aprende un niño cada uno de ellos y, en consecuencia, formular las estrategias de la enseñanza pertinentes. *No es posible prevenir dificultades si se desconoce las características del sujeto que aprende y no se indaga sus hipótesis infantiles, sus marcas sociales y sus peculiaridades afectivas. No es posible plantear programas de prevención de dificultades en los aprendizajes si no se revisan las concepciones epistemológicas del sujeto y de las disciplinas y se plantea, en consecuencia, propuestas didácticas y pedagógicas coherentes con estas dimensiones y que obedezcan, por lo tanto, a la lógica de los niños y a la lógica de cada tipo de conocimiento.*

Bibliografía

Piaget, Jean. “Introducción a la epistemología genética”, tomo I, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1978.

_____. “The relation of affectivity to intelligence in the mental development of the child”, *Bulletin of the Menninger Clinic*, 1962.

Freud, Sigmund. “Obras Completas”, Editorial Biblioteca nueva, Madrid, 1948.

Boggino, Norberto. “Psicogénesis de la matemática y articulación de niveles”, Homo Sapiens Ediciones, Rosario, 1996.

_____. “Matemática”, capítulo 7, segunda parte, de *Globalización, Redes y Transversalidad de los contenidos en el aula*, Homo Sapiens Ediciones, Rosario, 1995.

_____. “De lo prenumérico a la construcción del número”, en *La disyuntiva de enseñar o esperar que el niño aprenda*, Homo Sapiens Ediciones, Rosario, 1995.

_____. “El conocimiento matemático: una aproximación epistemológica”, *Revista “Aula Abierta”* N° 16, Ediciones Aula Abierta, Buenos Aires, 1993.

_____. “Marcaje Social”, *Revista Aula Abierta* N° 10, Ediciones Aula Abierta, Buenos Aires, 1993.