

# LOS MAESTROS Y LOS DECIMALES: SOBRE LA ESCASA APROPIACIÓN DE UNA PROPUESTA CURRICULAR.

ALICIA ÁVILA STORER

## Resumen

La ponencia aborda la reforma de los años noventa (aún vigente) a las matemáticas de la educación primaria, centrándose en un tema específico: los números decimales. Presenta los resultados de una indagación realizada en el año 2004, mediante cuestionarios, entrevistas y el trabajo *en un taller* con 23 profesores de quinto y uno de sexto grado. En principio, a excepción de este último, estos docentes estarían trabajando los números decimales con sus alumnos con base en las directrices y materiales correspondientes a una revisión curricular realizada en el año 2000. Los resultados muestran que no obstante la relevancia matemática y funcional de los decimales, éstos no constituyen un *contenido crucial* en la educación primaria. Así mismo, la indagación constata que salvo excepciones, entre los docentes circulan limitados conocimientos matemáticos y didácticos sobre estos números, lo cual podría explicar la limitada apropiación de la propuesta motivo de indagación.

**Palabras clave:** reformas educativas, primaria, números decimales, profesores

## Planteamiento del problema

Los decimales son un subconjunto de los racionales cuya utilidad en el mundo del intercambio comercial y del trabajo es indiscutible. Se ha llegado a afirmar (cf. Centeno; 1997; 17) que estos números se han convertido en los últimos años en protagonistas de todos los cálculos – hasta el punto de que en la práctica desplazan completamente a las fracciones – debido en parte a la disponibilidad del uso de calculadoras y de computadoras que realizan las operaciones utilizándolos.

La adquisición y dominio de los números decimales - contra lo que parece ser una creencia docente bastante extendida - se presenta con lentitud y dificultad para los

alumnos. Las diferencias existentes entre las propiedades de éstos y las de los números naturales generan grandes confusiones. De hecho, Guy Brousseau destacó ya en los años ochenta (Brousseau; 1980) que el conocimiento sobre los números naturales deviene obstáculo para la comprensión de los decimales.

Empero, en el ámbito escolar, los números decimales han sido considerados poco problemáticos, quizás su surgimiento como herramienta práctica para las cuentas de los hombres (Stevin; cit. por Waldegg; 1996) los dotó de un carácter eminentemente utilitario y alejado de la reflexión que permanece hasta nuestros días. De este modo, las propuestas tradicionales de enseñanza no han considerado las dificultades que les son consustanciales, ni aun en el nivel de la planeación curricular. De hecho, las formas de enseñanza dominantes han contribuido parcialmente a provocarlas, porque conforme a las mismas, lo más común es que los decimales se introduzcan como extensión de los naturales bajo la creencia de que el acceso a aquellos números es una tarea cognitiva simple.

En los Planes y Programas de Estudio de Educación Primaria en vigor desde 1993, y particularmente a partir de la revisión de los textos gratuitos de quinto grado efectuada en el año 2000, la Secretaría de Educación incorporó un acercamiento tendiente a promover un trabajo intelectualmente fértil con los decimales. El tratamiento didáctico se basa en situaciones problemáticas que propician: la identificación de las diferencias entre decimales y naturales; el manejo de las relaciones de orden; el descubrimiento de su naturaleza densa; su utilización para resolver problemas diversos una vez que una cierta comprensión ha sido lograda... (cf. Avila, Balbuena, Fuenlabrada y Waldegg; 2000). Debe decirse que esta propuesta – cuya parte medular se ubica en el quinto grado – se distancia bastante de lo que la tradición escolar ha establecido como enseñanza de los números decimales.

Los decimales son los racionales que pueden expresarse en forma de fracción decimal (cf. Centeno; 1997). Para una cabal comprensión de estos números, es fundamental poner de relieve su origen racional y las propiedades que de ello derivan. La propuesta oficial introducida en 2000 pretende hacerlo, adoptando adicionalmente un enfoque basado en la resolución de situaciones-problemáticas conforme al cual la explicación y transmisión de conocimientos ocupan lugar marginal.

Dicha propuesta se sustenta en una corriente de investigación que reconoce los decimales como un campo complejo en el que las propiedades no resultan fáciles de comprender y manejar y que por lo tanto el proceso de su adquisición debe estudiarse acuciosamente (cf. Por ejemplo Centeno; 1997; Neyret; 1995; Perrin-Glorian; s/f; Douady y Perrin Glorian; 86). En acuerdo con las afirmaciones de este grupo de investigadores, y con el interés de conocer la vinculación de los docentes con propuesta curricular sobre el tema, se plantearon las siguientes preguntas de indagación:

- ¿Qué problemas y momentos críticos identifican los profesores de quinto grado en el aprendizaje de los números decimales?
- ¿Cómo es que han recibido e interpretado la propuesta de enseñanza de los decimales introducida en el año 2000?
- ¿Desde dónde hacen dichas interpretaciones?
- ¿Qué dificultades ha enfrentado para ponerla en marcha?

### **Metodología del estudio**

El levantamiento de datos se hizo mediante: a) aplicación de un cuestionario a 12 profesores; b) entrevistas a tres de los docentes encuestados; c) recuperación de participaciones y trabajos realizados por 12 profesores asistentes a un taller sobre números decimales. A excepción de un profesor de sexto grado, los participantes

atendían quinto grado. De los datos recabados durante el taller, los que aquí se recuperan son las opiniones iniciales de los docentes.

### **Opinión de los docentes sobre la propuesta oficial**

Un grupo relativamente importante de maestros (8) desconoce la secuencia de enseñanza propuesta en los materiales oficiales. Pocos refieren al asunto con franqueza pero el desconocimiento se percibe por la falta de pertinencia de sus respuestas. Veamos sólo una de ellas:

“Están muy bien planeadas ya que centran el interés de toda la gente: el dinero, y a los alumnos les gusta...” (Alán)

Solamente la primera lección “El precio de las tortillas” refiere al dinero como ámbito de uso de los decimales. El resto de las lecciones que abordan el concepto de decimal, abandonan el sistema monetario; de hecho, es intencional el desprendimiento de este modelo por razones que aquí es imposible exponer. Sin embargo, es a eso a lo que el docente hace referencia.

Las respuestas de quienes conformaron este grupo se parecen: expresan desconocimiento de los contenidos, problemas y ejercicios propuestos *en la secuencia*.

La franqueza de una docente al respecto llama la atención:

“Discúlpeme usted [por no poder contestar sus preguntas] pero la verdad yo no entiendo los libros SEP, no me gustan porque están muy enredados, y en esto [de los decimales] no sé ni por dónde, por eso me guío con la Guía Práctica”.

(Nora).

Un grupo de profesores similar en número al anterior (8), muestra más conocimiento de la secuencia y la considera adecuada en términos generales. Los argumentos que se ofrecen son siempre de carácter didáctico: “Hacen reflexionar a los niños”, “Vinculan con experiencias reales”, o “Son buenas, sobre todos por el apoyo del *rectángulo-*

*unidad*” (rectángulo que representa la unidad, con subdivisiones correspondientes a los décimos, centésimos y milésimos). Estos profesores coinciden también en señalar la dificultad de la lección en la que se introduce la propiedad de densidad de los decimales: “Las apariencias engañan”. Muchos de ellos afirman no utilizarla debido precisamente a la dificultad. Los contenidos matemáticos no son nunca mencionados por estos profesores.

Sin profundizar mucho en el asunto, estos docentes reiteran como la más adecuada la lección 28: “¿Cuántos centésimos y milésimos?” Los argumentos que sustentan la valoración son claros: a) la representación gráfica (de la unidad, los décimos, centésimos y milésimos que aparece en la lección); b) las sugerencias de manipulación ofrecidas en el texto.

Un grupo de profesores más pequeño (4) no aprueba del todo las lecciones pues consideran que “Son complicadas” y que a ellos mismos “Se les dificultan”. Empero, coinciden con los anteriores en señalar que la lección 28 es la más adecuada.

Un número de profesoras aún más reducido (2) muestra conocer más la propuesta. Ellas tienen expresiones más amplias y fundamentadas acerca de sus fortalezas y debilidades. Es interesante lo que una de ellas nos dijo:

Mtra: La secuencia es buena, pero difícil, bueno, esta lección no (se refiere a la 28), ésta es muy buena, porque trae la unidad...

Inv: ¿Usted ha trabajado con ella?

Mtra: Sí, ellos [los alumnos] la tienen *enmicada*, y también yo la tengo en grande, al frente del salón, cada vez que la necesitamos ellos la sacan

Inv: ¿Y por qué le parece buena o importante?

Mtra: Porque les ayuda a comprender lo que vale el décimo, el centésimo, el milésimo, las transformaciones [equivalencias entre ellos]

Inv: ¿Y cuáles lecciones le parecen difíciles?

Mtra: (busca en el texto) Ésta (señala “Las apariencias engañan”), el nivel es alto, hay otras que también están altas, en ésta (se refiere a la misma lección) tuve que venir al Centro [de Maestros] a que me ayudaran, y la resolvimos, pero está difícil (...) La secuencia es buena, pero tiene saltos, algunos puntos muy altos.

### **Dificultades identificadas en el aprendizaje de los decimales**

La ponderación de una secuencia de aprendizaje no se realiza en abstracto, se efectúa a partir de otros elementos: la percepción sobre las capacidades de los alumnos, las dificultades que – se cree – enfrentan en el proceso de aprender; también los conocimientos matemáticos que se poseen y las condiciones institucionales cuentan en el momento de emitir un juicio. Así pues, nos interesamos en saber qué nivel de dificultad perciben los docentes en los decimales y que dificultades consideran que enfrentan los niños en el proceso de su construcción.

Las opiniones están divididas. Aproximadamente la mitad de los profesores señala que el tema es difícil de enseñar y aprender, mientras que la otra mitad afirma que es fácil.

Los elementos que justifican la facilidad, son del tipo siguiente:

“Si lo sabe uno explicar y con abundante material didáctico, los alumnos entienden fácilmente” (Juan).

“Si partimos de la tabla de posición numérica y apoyamos en fracciones del metro su enseñanza y aprendizaje es más objetivo” (Simón).

Estos profesores, y otros que respondieron nuestras preguntas, mantienen una idea de enseñanza *ostensiva* (Rastimba Rajón; 1977), conforme a la cual, si se “explica bien” y se introducen los apoyos objetivos convenientes, cualquier tema puede ser bien

aprendido por los alumnos. Es una postura que sustenta el éxito de la enseñanza en una buena ostensión, esto es, en las características de la presentación del concepto que el profesor o el texto ofrecen, *sea ésta escrita, gráfica o verbal*. Es una forma de enseñanza que, supuestamente, sería sustituida por el constructivismo preconizado en la reforma de 1993.

Según los profesores que consideran los decimales un tema fácil, las dificultades para su aprendizaje se ubican en cuestiones como:

Falta de apoyo de la familia

Falta de atención

El desconocimiento de la tabla de posición numérica (tabla en que el valor posicional de las cifras están indicados en las columnas)

En los aspectos señalados por estos profesores se observa la prevalencia de elementos que responsabilizan al alumno - en tanto sujeto didáctico - de actitudes y conductas que obstaculizan el aprendizaje: la atención, la confusión, el desconocimiento de saberes previos... El niño, en tanto sujeto cognoscente que enfrenta la dificultad propia del concepto está ausente en las explicaciones que dan estos docentes.

Un relativo desplazamiento hacia la cognición se observa en los maestros que ven cierta complejidad en el aprendizaje y la enseñanza de los decimales. Ellos ofrecen ideas asociadas a dificultades específicas de comprensión y manejo del concepto:

Comprender que un entero se puede dividir

Dominar los términos décimos, centésimos y milésimos y reflexionar sobre el por qué de esta denominación

Ubicación del cero antes y después del punto decimal

Algunos aspectos también orientados hacia la dificultad propia del concepto son señalados por quienes consideran francamente difíciles los decimales:

Las equivalencias entre décimos, centésimos y milésimos

La ubicación del cero en expresiones del tipo .07 y .018

La conversión de enteros a fracciones y viceversa

Resultan especialmente interesantes las opiniones de las dos docentes que muestran un conocimiento amplio de la secuencia didáctica. La principal dificultad, nos dice una de ellas, es que:

“Cuando se comparan números decimales, los equiparan a los números enteros, por ejemplo: .125 es mayor que .2” (Blanca).

Es llamativo que, de entre la veintena de entrevistados o encuestados, sólo una profesora haya referido una dificultad esencial en proceso de adquisición de estos números: la tendencia a tratarlos como si fueran naturales (que la maestra llama enteros).

### **Acciones emprendidas como ayuda para rebasar las dificultades**

Todos los docentes expresaron formas de ayuda para *la solución de las dificultades identificadas*. Quienes consideran que los decimales son fáciles de enseñar, sugieren:

- Repetir y analizar dos o tres veces las indicaciones y preguntas
- Poner múltiples ejemplos
- Hacer reflexionar sobre los lugares que ocupan los décimos, centésimos y milésimos, y repasarlo *siempre*.

En el discurso de los docentes re-aparecen ideas clásicas sobre las ayudas útiles para el aprendizaje: repasar, asegurar la atención, poner ejemplos, explicar, hacer reflexionar...

Un poco más elaboradas son algunas de las ayudas consideradas pertinentes por los profesores que identifican más complejidad en el proceso:

- Explicar el valor de posición y el valor del cero después del punto
- Usar *material concreto* y hacer palpable el concepto
- Realizar ejercicios vinculados a lo cotidiano
- Poner muchos ejemplos
- Apoyarse en la solución de problemas

Estos profesores agregan el estudio del valor posicional, el uso de *material concreto*, el vínculo con la cotidianeidad y la resolución de problemas, aunque algunos no se han desprendido de la explicación, los ejemplos y los ejercicios.

Finalmente, insertamos los comentarios de una de las profesoras con más conocimiento de la secuencia, quien propone:

“Uso el rectángulo-unidad, ahí ellos ven bien las transformaciones (equivalencias entre decimales), también trato de darme a entender, [porque] creo que muchos no, no, no me han entendido, no les he sabido llegar” (Carmen)

Se ve en este caso, que el mayor conocimiento de la naturaleza del aprendizaje de los decimales, no significa el abandono de las ayudas basadas en la ostensión y la transmisión.

## **Discusión**

Los números decimales son un subconjunto de los racionales que pueden representarse utilizando los principios del sistema de posición mediante el cual representamos los naturales.

Este hecho los convierte en un espacio que implica una tarea de elaboración cognitiva compleja a la vez que en campo matemáticamente fértil en el que los alumnos

podrían ejercitar el razonamiento y la imaginación. La propuesta de enseñanza de introducida en el año 2000 en México, pretendió explotar este hecho.

Empero, los profesores parecen no haber entendido la propuesta. Salvo excepciones, ésta les es más o menos desconocida y han continuado con las formas de enseñanza previamente instaladas bajo la creencia de que extender las reglas del sistema decimal más allá del punto, “explicando bien” con el apoyo de representaciones gráficas (para lo cual ha resultado valioso el *rectángulo-unidad* introducido en el libro del alumno) es suficiente para lograr la comprensión de los números decimales. Los maestros tampoco parecen percibir la laboriosidad del trayecto de una construcción significativa de los decimales.

A lo anterior se asocia el pensar que las dificultades principales para aprender los decimales derivan del cumplimiento de responsabilidades que los niños tienen como alumnos: poner atención, memorizar, repetir. Son menos los docentes que vinculan las dificultades del aprendizaje con la naturaleza propia del concepto y sólo una docente alude uno de los obstáculos para al aprendizaje de estos números que la investigación educativa ha reportado: tratar los decimales como si fueran números naturales. Con estos conocimientos y estas perspectivas es que los docentes enfrentan la compleja tarea de enseñar los decimales.

R. Neyret (1995), señaló ya hace tiempo que los decimales no han constituido un *conocimiento crucial* en la educación básica. En este estudio se confirma el hecho: aproximadamente la mitad de los docentes considera que es un tema fácil, y entre quienes lo consideran difícil, prevalecen las estrategias y ayudas propias de viejas propuestas de enseñanza, particularmente las formas ostensivas. Quienes parecen haber entendido la propuesta constituyen excepción, pero la comprensión no significa ni

aceptación incondicional, ni implementación de las estrategias constructivas plasmadas en los materiales.

A la luz de los datos aquí expuestos, resulta difícil pensar que el estatuto de los decimales en la escuela, en tanto que *conocimiento no crucial*, se haya modificado con la introducción de una propuesta que, por cierto, no fue acompañada de ninguna acción de formación docente. Es un caso – como tantos otros – de una propuesta educativa cuya distancia con la cultura escolar, y cuyas condiciones de introducción generaron una escasa absorción por parte del sistema educativo.

### **Referencias**

- Avila, A., H. Balbuena, I. Fuenlabrada, G. Waldegg (2000). *Matemáticas Quinto Grado*. México. SEP.
- Avila, A. (2004). *Los decimales como objeto de aprendizaje y enseñanza*. Informe no publicado. México. UPN.
- Brousseau, Guy (1980). "Les obstacles épistemologiques et les problèmes en mathématiques" *Recherches en didactique des mathématiques*. 4 (2). Grenoble. La Pensée Sauvage.
- Centeno, Julia (1997) *Números decimales ¿Por qué?, ¿Para qué?* España. Síntesis.
- Douady, Régine y Marie-Jeanne Perrin Glorian (1986) *Liaison école-college: nombres decimaux*. IREM. Universidad de París VII. París.
- Neyret, Robert (1995). *Contraintes et déterminations des processus de formation des enseignants: nombres décimaux, rationnels et réels dans les Instituts Universitaires de Formation des Maitres*. Tesis de doctorado. Universidad Joseph Fourier- Grenoble 1. Francia.
- Nichols, Eugene y Robert L. Swain (1975). *Matemáticas para el maestro de enseñanza elemental*. México. Editorial Continental
- Ratsimba-Rajohn, Harrison (1977). *Étude didactique de l'introduction ostensive des objets mathématiques sur les mathématiques*. Memoria de D.E.A. en Didáctica de las Matemáticas. Francia. Universidad de Burdeos I.

- Perrin-Glorian, Marie-Jean (s/f). Representation des fractions et des nombres decimaux chez des élèves de CM2 et du College. Cahier de didactique des mathématiques Núm. 24. IREM-Universidad de Paris VII. París.
- Waldegg, Guillermina (1996). "Sobre el origen y significado de los números decimales". *Revista Básica*. Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano. México.