



CONCEPCIONES EN TORNO A LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS: EL CASO DE DOS PROFESORES DE PRIMARIA

Javier García García
libra_r75@hotmail.com
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero
Básico

Resumen

El presente escrito de corte descriptivo, reporta las creencias, los significados y preferencias (es decir, las concepciones) que referente a los problemas aritméticos tienen dos profesores de educación primaria que laboran en escuelas bilingües. Los resultados que se presentan derivan de una investigación desarrollada por (García, 2012) y recurre al estudio de casos como método de investigación. El primer profesor (Manuel) es hablante del *Tu'un Savi* (mixteco) y el castellano (es decir, es bilingüe), mientras que el segundo (Mario) solo habla la lengua oficial de nuestro país. Ambos son profesores en servicio y laboran en escuelas primarias *indígenas*. Para la colecta de datos se recurre a un cuestionario de respuestas abiertas; que da cuenta de una estrecha relación entre operaciones básicas y problemas aritméticos para los profesores.

Palabras clave: *Concepciones, profesores de primaria, bilingüe.*

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto escolar a diario existe una interacción entre el profesor, el alumno y un saber. Los dos primeros establecen una relación con el saber; por lo que el correcto funcionamiento del aula así como el proceso enseñanza-aprendizaje depende de estos entes. Sin embargo, esta relación es más compleja de lo que parece, puesto que en sí mismo este microcontexto (el aula de clases) está inmerso en una comunidad con una cultura propia; por ello, sólo es posible tener un panorama local del mismo.

Es destacable el papel que juega el profesor en el triángulo didáctico; aquél a quien se delega la responsabilidad de enseñar según la didáctica tradicional o que propicia la construcción de conocimientos según la óptica constructivista. No obstante, sin importar la escuela que profese el docente, en su discurso escolar y en la forma misma de conducir la enseñanza, además de su formación, es influenciado por sus concepciones en torno a ciertos objetos de conocimiento.

De esta manera, las concepciones del profesor deben ser estudiadas, ya que éste pertenece a un determinado contexto sociocultural; que tiene cierta idea (creencias y significados) acerca de las matemáticas en particular, intentando transmitir un saber a sus alumnos (Borello, 2007). Asimismo, porque sus concepciones representan un factor que incide en la práctica que desarrolla en el aula de clases. Sin embargo, es necesario reconocer que además de ello, influyen otros factores como su formación profesional y su nivel de compromiso con la educación.

Referente a la formación de los profesores, es de señalar que su tarea puede resultar un gran reto si no está familiarizado con el saber a enseñar; es decir, si no cuenta con la formación profesional adecuada. En este grupo, se puede incluir a un gran número de profesores que pese a formarse para tal, no se especializan en un área específica; pero tienen que atender varias asignaturas a la vez. Es en esta situación en la que se encuentran los profesores de primaria en México: se forman para docentes, pero con una visión general de todas las asignaturas que impartirán, pero sin una

didáctica sólida para cada una de ellas. Este hecho invita a reflexionar a los formadores de profesores e investigadores, puesto que se debe proveer al futuro profesor las herramientas básicas para realizar su posterior tarea.

Ante ello, una manera de atender esta problemática es precisamente determinar las concepciones que posee el profesor, particularmente en torno a las matemáticas, para plantear posibles modificaciones al currículum que permee en su formación. Esto es necesario, porque las concepciones de los docentes se transmiten al estudiante a través de la modalidad con la que lleva a cabo sus clases (Thompson, 1992: citado en Borello, 2007) y este, es un factor que determinará la actitud del alumno frente a las matemáticas. Por tanto, estudiar las concepciones que tienen los profesores puede servir para buscar alternativas de mejora de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, particularmente como punto de partida para diseñar un currículum que atienda de la mejor manera posible a los profesores en formación.

Como lo señalan Zapata, Blanco y Contreras (2008), el estudio de las concepciones permite comprender la enseñanza y particularmente, la práctica que desarrolla el profesor en un aula de clases. De esta manera, en el estudio se busca responder ¿Cuáles son las concepciones que referente a los problemas aritméticos tienen los profesores de primaria?

Responder esta pregunta develará algunos aspectos a considerar para una mejora del currículum dirigido a la formación de profesores de primaria, particularmente para los que desarrollarán su práctica en un contexto bilingüe (como la dirigida a los pueblos étnicos de México). Finalmente, el objetivo del estudio queda determinado en las siguientes palabras: Describir las concepciones de los profesores de primaria en relación con los problemas aritméticos.

2. LAS CONCEPCIONES Y LOS PROBLEMAS ARITMÉTICOS

En el estudio se adopta un marco conceptual. Al respecto, se describe lo que se entiende por concepciones y problemas aritméticos. Del primer término, se asume la postura de Zapata *et al* (2008) que señala que: las **concepciones** son el conjunto de creencias, conceptos, significados y preferencias conscientes o inconscientes que posee un individuo en relación con un objeto de conocimiento; estos aspectos emergen a partir del análisis de opiniones y respuestas a preguntas específicas que se plantean a la persona. De esta manera, las concepciones que posee un profesor en relación con un objeto matemático, emergerá en la medida en que externe sus opiniones a preguntas específicas del investigador. Por tanto, se identifican las concepciones del docente a partir de la interpretación que se haga de las respuestas que ofrezca a determinadas preguntas.

Por otra parte, **problema** se entiende en el sentido de García (2012), como aquella tarea o situación que reúne los siguientes componentes:

- Existe una demanda o acción a realizar; para la cual existe una persona o un grupo de personas que quieren o necesitan cumplirla. La demanda será adecuada al nivel de formación de la(s) persona(s).
- Hay un proceso por poner en juego para cumplir la demanda, pero que en primera instancia parece desconocido; es decir, se requiere realizar cierto proceso de análisis para comprender lo que se pregunta y la situación en general.
- La situación puede tener varios, uno o ningún resultado final, lo cual deberá determinar la persona haciendo uso de alguna estrategia.



Finalmente, se reconoce a los problemas aritméticos como aquellas situaciones que en su enunciado presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación o división) para su resolución (Echenique, 2006).

3. EL ESTUDIO DE CASOS COMO MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio adopta como método de investigación al estudio de casos (Castillo, 2007). Asimismo, es de tipo descriptivo dado que busca describir *grosso modo* las concepciones de los profesores en relación con los problemas aritméticos. Para realizar el estudio, se siguió el siguiente esquema metodológico:

- I. Selección de los casos de estudio.
- II. Diseño de un cuestionario.
- III. Aplicación del cuestionario.
- IV. Análisis de resultados.

Los casos de estudio fueron dos profesores de primaria que atienden los grados 3° y 4°, 5° y 6° (Tabla 1) respectivamente.

Tabla 1. Los casos de estudio

PROFESOR	LENGUA QUE HABLA	GRADO QUE IMPARTE	COMUNIDAD DONDE LABORA
Manuel	Tu'un Savi	3° y 4°	Coxcatlán San Pedro
Mario	Castellano	5° y 6°	

Como se aprecia en la *tabla 1*, de los dos casos de estudio, uno habla una lengua étnica y otro solo la oficial. Ambos son docentes que laboran en comunidades donde la lengua materna es el *Tu'un Savi* (mixteco) en Ayutla de los Libres, Guerrero. El profesor Manuel es Licenciado en Educación egresado de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Mario es Licenciado en Derecho por la Universidad Autónoma de Guerrero.

Diseño de los cuestionarios

El cuestionario aplicado a los docentes permitió identificar aspectos como: datos personales y profesionales, información sobre su práctica docente, así como las condiciones propias de la comunidad donde se ubica su centro de trabajo (para más detalles, revisar anexos de García, 2012). Del cuestionario mencionado, que por cuestiones de espacio no se anexa al escrito, las preguntas que permiten identificar las concepciones de los docentes son:

- 3. De las asignaturas que imparte ¿Con cuál o cuáles se identifica más?
- 9. ¿Usted cree que el hecho de que los libros de texto estén en castellano, afecte el aprendizaje de sus estudiantes? ¿Por qué?
- 10. Acerca de las operaciones básicas.
 - c) Cuando escucha las siguientes palabras ¿qué es lo primero que se le viene a la mente?
 - Suma:
 - Resta:
 - Multiplicación:
 - División:



d) En el programa de estudio se declara que se debe priorizar el tratamiento de los significados de las operaciones básicas ¿Usted lo considera importante? ¿Por qué?

e) ¿Qué significados reconoce o asocia a las siguientes operaciones básicas?

Suma:

Resta:

Multiplicación:

División:

11. Acerca de los problemas aritméticos (Nota: Son aquellos problemas que se resuelven utilizando una o más operación básica: suma, resta, multiplicación o división)

a) ¿Con que frecuencia trabaja los problemas aritméticos con sus estudiantes?

b) En el programa de estudio se habla de problemas aditivos (que se resuelven con suma o resta) y multiplicativos (que se resuelven con multiplicación o división) ¿Cuál de ellos aborda más? Aparte de ellos, ¿aborda problemas aritméticos que se resuelvan utilizando más de una operación básica? ¿Cuáles?

c) Al abordar los problemas aritméticos ¿Considera importante los significados de las operaciones básicas? ¿Qué significados toma en cuenta?

d) ¿Qué técnica de resolución aborda usted con sus estudiantes cuando enseña problemas aritméticos?

e) Muestre un ejemplo de problemas aritméticos (del tipo que usted trabaje con sus estudiantes) para cada operación básica:

Suma:

Resta:

Multiplicación:

División:

Esos problemas ¿Usted los planteó o los retomó de algún libro? ¿De qué libro o libros?

Como se observa, las preguntas planteadas en el cuestionario permitieron identificar las concepciones de los profesores en torno a los problemas aritméticos y de conceptos necesarios para definir a estos, tales como los significados de las operaciones básicas. Por tanto, para el propósito de este escrito, se revisaron las respuestas que los profesores dieron a las interrogantes ya señaladas. El análisis se hizo por cada caso de estudio.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Dado a la naturaleza del estudio, enseguida se reportan algunas respuestas dadas por los profesores participantes.

Caso 1. Profesor Manuel (27 años en servicio)

El profesor Manuel es hablante del *Tu'un Savi* (Tabla 1) y señala identificarse con varias disciplinas, entre ellas Matemáticas. Sin embargo, ello contrasta con su *preferencia* por la clase de Español, a la que le dedica el doble de tiempo que a Matemáticas. Asimismo, este profesor, tiende a relacionar las operaciones básicas con “palabras claves” (Figura 1):

Quando escucha las siguientes palabras ¿qué es lo primero que se le viene a la mente?
 Suma: Es juntar las cantidades de las cosas u objetos.
 Resta: Quitar lo que contiene una cantidad
 Multiplicación: Es aumentar la cantidad de la suma.
 División: Es repartir una cantidad

Figura 1. Palabras claves asociadas por el profesor Manuel a las operaciones básicas.

Este docente considera importante abordar el significado de las operaciones básicas (Figura 2) en el aula de clases:

d) En el programa de estudio se declara que se debe priorizar el tratamiento de los significados de las operaciones básicas ¿Usted lo considera importante? Sí
 ¿Por qué? Es necesario que los educandos los conozcan y los practiquen y en que momento deben usar cada operaciones.
 ¿Qué significados reconoce o asocia a las siguientes operaciones básicas?
 Suma: Que los alumnos deben juntar ciertas cantidades
 Resta: Quitar una parte de la cantidad que se tiene.

Figura 2. Creencia en torno a la importancia de las operaciones básicas.

La Figura 2 muestra que para este profesor, es importante el significado de las operaciones básica para ser “usadas”; con esta expresión hace referencia para considerar los significados de las operaciones básicas al momento de resolver problemas (Figura 3).

Al abordar los problemas aritméticos ¿Considera importante los significados de las operaciones básicas? Sí ¿Qué significados toma en cuenta? Saber resolver los problemas y qué operación se debe usar para dar solución a dichos problemas

Figura 3. Explicación del docente en torno a la importancia de los significados de las operaciones básicas.

En ese sentido, de la Figura 3 se identifica que el profesor Manuel *enseña* a resolver problemas mediante el manejo de algunas estrategias. Entre estas, se intuye que prioriza la *selección de la operación cuyo significado es apropiado al texto del problema* (ver descripción de la estrategia en García, 2012). Asimismo, el profesor *reconoce* los problemas aritméticos (Figura 4):

e) Muestre un ejemplo de problemas aritméticos (del tipo que usted trabaje con sus estudiantes) para cada operación básica:
 Suma: La tarea de plantar árboles se distribuyó de la siguiente forma. La familia Sandoval y Treviño plantaron cada una 300 árboles y la familia Pérez 200 ¿cuántos árboles fueron plantados?
 Resta: El niño Andrés tenía 35 canicas y jugando con sus compañeros perdió 6 canicas ¿cuántas canicas le quedan Andrés?

Figura 4. Ejemplos de problemas aritméticos reconocidos por el profesor Manuel.

La Figura 4 ilustra dos problemas que para el profesor Manuel son de tipo aritmético; sin embargo, parece existir una influencia de los libros en las situaciones que propone. Esto es así, porque problemas similares se pueden localizar en el libro de cuarto grado (Castillo *et al*, 2011). Ello da pauta para inferir que sí considera la resolución de problemas aritméticos en el aula de clases y, por medio de esta actividad busca *significar* las operaciones básicas, aunque en algún momento las llega a asociar con *palabras claves*; posiblemente como una estrategia que enseña a sus alumnos para resolver problemas aritméticos.

Caso 2. Profesor Mario (4 años en servicio).

Una limitante para el profesor Mario para el medio en el que se desempeña, es que sólo habla el castellano y no domina el *Tu'un Savi*. Por su formación, el profesor muestra *preferencia* por la asignatura de Historia, aunque por el tiempo que dedica en promedio a la semana por materia impartida, sobresalen Español y Matemáticas. Asimismo, este profesor imparte su clase totalmente en castellano. Y similar al caso anterior, asocia los significados de las operaciones básicas con algunas *palabras claves* (Figura 5):

Cuando escucha las siguientes palabras ¿qué es lo primero que se le viene a la mente? Suma: <u>CONTAR DUEKSA, COJAS QUE EXISTEN EN EL CONTEXTO.</u> Resta: <u>QUITAR O DISMINUIR.</u> Multiplicación: <u>AUMENTAR.</u> División: <u>REPARTIR DE MANERA EQUITATIVA.</u>
--

Figura 5. Palabras claves asociadas a las operaciones básicas por el profesor Mario.

El profesor Mario muestra por otra parte que, pese a la relación que establece entre los significados de las operaciones básicas con algunas *palabras claves* (Figura 5), cuando se le cuestiona explícitamente por los significados muestra otras *ideas*. En ese sentido, considera que para hablar de significados tiene que existir primeramente una *actividad* planteada o una *acción* a realizar (Figura 6). En esa línea, se intuye que relaciona a la suma (igual que para la resta) con el axioma “el todo es igual a la suma de sus partes”; mientras que a la multiplicación lo reconoce como un operador que aplicado a unos factores genera un resultado (porción según el docente). Por último, la idea que subyace a la división para el docente, es a *operaciones con resultados exactos* (Figura 6); esto sugiere la idea de que en el salón de clases prefiere realizar divisiones cuyos resultados no son decimales.

¿Qué significados reconoce o asocia a las siguientes operaciones básicas? Suma: <u>ES AQUELLA QUE SE REALIZA PARA SABER UNA CIERTA CANTIDAD.</u> Resta: <u>ES UNA ACTIVIDAD QUE SE REALIZA PARA SABER LA CANTIDAD EN PEQUEÑA PROPORCIÓN.</u> Multiplicación: <u>ES LA QUE SE TIENEN QUE MULTIPLICAR CIERTAS CANTIDADES PARA AUMENTAR DE PROPORCIÓN.</u> División: <u>ES UNA ACTIVIDAD EN LA QUE SE OBTIENEN RESULTADOS EXACTOS.</u>

Figura 6. Creencias del docente en torno a los significados de las operaciones básicas.

Lo anterior permite inferir que existe en el docente dificultades para reconocer significados de las operaciones básicas, pese a que él sí considera importante priorizar estos aspectos en el aula de clases. Asimismo, cree que ello será relevante para que el niño desarrolle habilidades y conocimientos sobre las Matemáticas. Es posible que con ello se refiera a que es necesario que el niño aprenda a operar algorítmicamente para posteriormente hacer uso de ello para resolver problemas (Figura 7).

Al abordar los problemas aritméticos ¿Considera importante los significados de las operaciones básicas? SI ¿Qué significados toma en cuenta? QUE EL DESARROLLO DE LAS PROBLEMAS ARITMETICOS SE DESARROLLEN DE MANERA CORRECTA

Figura 7. Preferencias del profesor Mario en torno a los significados de las operaciones básicas.

La Figura 7 ilustra las ideas presentadas anteriormente y reafirma que el docente presenta conflictos al reconocer significados de las operaciones básicas. Esto posiblemente conlleve a que en el aula de clases priorice el tratamiento algoritmo de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), sin buscar *significarlas*. De esta manera, su *preferencia* descansa en el trabajo operatorio.

5. A MANERA DE CONCLUSIÓN

Las evidencias obtenidas permiten plantear algunas reflexiones. La formación del docente y la lengua que habla, influye en el discurso escolar que adopta; así, aquél que habla la lengua materna del niño imparte su clase tanto en castellano como en esta lengua. Sin embargo, aquél que sólo habla el castellano, gira su discurso en torno a este idioma, dejando la posibilidad de una mala comprensión por parte del alumno en caso de que éste no lo domine.

Por otra parte, respecto a los significados de las operaciones básicas, ambos profesores tienden a relacionarlos de manera explícita con ciertas *palabras claves* (Tabla 2), y de manera implícita, Manuel relaciona la parte-todo con la suma y la resta, y a la multiplicación como un operador.

Tabla 2. Palabras claves asociadas a las operaciones básicas por los profesores

Profesor/ Operación	Suma	Resta	Multiplicación	División
Manuel	Juntar	Quitar	Aumentar	Reparto
Mario	Conteo			

La Tabla 2, indica que ambos profesores conciben de la misma manera a la división, la resta y la multiplicación. Así, la *concepción* que tienen los profesores acerca de los significados de las operaciones básicas es como una *relación o asociación* con una *palabra clave*. Ambos profesores refieren trabajar con los problemas aritméticos regularmente. No obstante, Mario presenta dificultades al plantearlos, ya que cuando se le pide que lo haga, muestra sólo operaciones básicas. De esta manera, en Mario permea la *creencia* de que operar algorítmicamente es sinónimo de resolver problemas. De esta manera, se intuye que este profesor privilegia el trabajo algoritmo en el aula de clases, aunque cuida mucho *la forma* de efectuar estas operaciones.

Esto último es necesario resaltarse, ya que al establecer un control muy estricto en la forma de operar, se inhibe la posibilidad de que el alumno muestre los procedimientos que utiliza en otros contextos; por ejemplo, en actividades de compra-venta. Esto se señalada, porque es posible que el estudiante realice procedimientos totalmente correctos, pero en lugar de efectuar una cierta

operación básica, la sustituye por una más simple con la cual puede ofrecer la solución a un problema propuesto (ver la estrategia de *tanto inteligente* en García, 2012).

Por su parte, el profesor Manuel reconoce qué son los problemas aritméticos y puede dar ejemplos de ellos; sin embargo, estos dan cuenta de que los retoma de los libros de texto proporcionado por la Secretaría de Educación Pública. Dado que Manuel habla la lengua étnica del niño en donde imparte clases, es posible que en algún momento recurra al contexto del alumno para plantear algunos problemas aritméticos; sin embargo, hace falta profundizar en la práctica docente que desarrolla para cerciorarse de ello.

Las evidencias recabadas en el estudio, también indican que es necesario replantear el currículo oficial dirigido a los docentes en formación, al menos, lo que concierne al campo de las Matemáticas. Esto porque se tiene la impresión de una mala comprensión de los profesores en relación con los conceptos básicos de esta disciplina, como los relacionados con: el significado de las operaciones básicas y la resolución de problemas aritméticos.

Finalmente, vale señalar que las concepciones que tienen los docentes (al menos, los casos de estudio) en torno a los problemas aritméticos, es como una asociación de estos con las operaciones básicas; Mario, por ejemplo, muestra *preferencia* con un trabajo algoritmo. Ambos establecen una relación de las operaciones con *palabras claves* de manera explícita, lo cual pueden tomar como referente al momento de *enseñar a resolver* los problemas en el aula. Por su parte, aunque Manuel reconoce explícitamente los problemas aritméticos, *inconscientemente* tiene inclinación por los planteados en los libros de texto. Asimismo, relaciona la suma con el significado *dadas las partes encontrar el todo*, la resta con *dado el todo y una parte encontrar la otra parte*, y la multiplicación con un *operador*.

6. REFERENCIAS

- Borello, M. (2007). *Relación entre las concepciones del maestro y el aprendizaje de los alumnos en el caso de las desigualdades. Un estado del arte*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
- Castillo, M. (2007). *Metodología de investigación científica USN: Método de estudio de caso*. Recuperado el 2 de octubre de 2011 de www.itescham.com/Syllabus/Doctos/r1614.DOC
- Castillo, P. D., García, V. M., Perrusquia, E., León, M. A., Hernández, D. K., Hernández, J. M., Cantón, A. R. y Arredondo, C. (2011). *Matemáticas cuarto grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Navarra: Fondo de publicaciones del gobierno de Navarra. Recuperado el Enero de 2012 de <https://www.edu.xunta.es/centros/ceipisaacperal/system/files/matematicas.pdf>
- García, J. (2012). *Estrategias en la resolución de problemas aritméticos: el caso de los niños mixtecos*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Guerrero. México. Disponible en http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/Tesis_javier.pdf
- SEP. (2011). *Plan de estudios 2011. Educación básica*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Zapata, M. A., Blanco, L. J. y Contreras, L. C. (2008). Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 12 (4), 109-122.