

Una tipología de clases para la comprensión de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria. (Original)



A typology of lesson for the understanding of the verbal arithmetic problems in primary education. (Original)

Pérez Ariza, Karel

Karel Pérez Ariza
karelperez86@yahoo.com
Universidad de Estudios Internacionales de Jilin, China

ROCA. Revista Científico-Educacional de la provincia Granma
Universidad de Granma, Cuba
ISSN-e: 2074-0735
Periodicidad: Frecuencia continua
vol. 18, núm. 2, 2022
roca@udg.co.cu

Recepción: 11 Enero 2022
Aprobación: 02 Marzo 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/440/4402900028/>

Universidad de Granma



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Resumen: La literatura especializada ha reconocido, tradicionalmente, el papel medular de la comprensión en la solución de problemas aritméticos verbales. No obstante, a pesar de la validez teórica y metodológica de los aportes existentes, en la práctica pedagógica se revelan insuficiencias en el desempeño de los escolares. La asunción del enfoque que explica la solución de problemas como un proceso de comprensión textual justifica la necesidad del redimensionamiento de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Teniendo en cuenta el carácter integrador de las formas organizativas y que la clase constituye su tipo fundamental, en el artículo se ofrece una tipología de clases para la comprensión de problemas aritméticos verbales. En la investigación fue de utilidad el empleo del análisis documental y los métodos teóricos: análisis-síntesis, inducción-deducción y sistémico estructural funcional.

Palabras clave: solución de problemas, comprensión del texto, aritmética, educación primaria.

Abstract: Specialized literature has traditionally recognized the essential role of understanding in verbal problems solving. Despite the theoretical and methodological validity of existing contributions, in pedagogical practice there are limitations in the performance of students. The assumption of the approach that explains problem solving as a process of textual understanding justifies the need for the re-modeling of its teaching-learning process. Considering the apprehensive character of organizational forms and that the class constitutes its fundamental type, the article provides a typology of classes for understanding words problems. In research, the use of documentary analysis and theoretical methods was useful: analysis-synthesis, induction-deduction and functional structural systemic.

Keywords: problem solving, text comprehension, arithmetic, primary education.

INTRODUCCIÓN

La comprensión en la solución de problemas aritméticos verbales ha sido explicada desde dos enfoques fundamentales (Pérez, Hernández y Álvarez, 2015). Uno, influido por el clásico modelo de Polya (1976), revela una postura psicologizante al concebir la comprensión como una fase, lo que se manifiesta en su reducción a una función predominantemente orientadora (Pérez y Hernández, 2020). Por su parte, el otro enfoque explica la solución de problemas como un proceso de comprensión textual, basado en la sistematización de presupuestos psicológicos, lingüístico-textuales y didácticos (Pérez, 2018).

Al decir de Almeida y Almeida (2017), el primer enfoque ha sido el más extendido en la práctica pedagógica, postura que comparte el autor del presente artículo. No obstante, hay que señalar que a pesar de sus innegables aportes, diversos estudios (Pérez y Hernández, 2017; Carmen, 2019; Montero y Mahecha, 2020) revelan que la deficiente comprensión constituye la principal causa del bajo desempeño de los escolares en la solución de problemas aritméticos verbales. Siguiendo esa línea de pensamiento, se requiere prestar mayor importancia al rol de aquella para transformar la situación existente.

Partiendo de la asunción de la solución de problemas aritméticos verbales como un proceso de comprensión textual, se requiere el redimensionamiento de la dirección didáctica de esta última. Ello implicara la resignificación de todos los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero atendiendo a las particularidades del presente estudio, se centrará la atención en las clases, por su carácter integrador y por constituir su forma organizativa fundamental. A tono con lo expuesto, en el artículo se persigue el objetivo de ofrecer una tipología de clases para la comprensión de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria.

El presente estudio posee un carácter teórico y su principal contribución reside en la elaboración de una tipología de clases para la comprensión de problemas aritméticos verbales, lo que constituye un aporte teórico a la Didáctica de la Matemática. El análisis documental permitió el estudio de la literatura especializada sobre la temática, mientras que los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo permitieron inferir la necesidad de resignificar la clase de solución de problemas aritméticos verbales como clase de comprensión textual. El método sistémico estructural funcional posibilitó la elaboración de la tipología de clases que se ofrece.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población estuvo conformada por 551 escolares y 20 maestros de la escuela primaria “José Luis Tasende”, ubicada en el municipio Camagüey. La muestra fue de 150 escolares, distribuidos en 6 grupos (uno de cada grado) y sus 6 maestros de Matemática. La selección fue realizada de forma intencional, atendiendo a los siguientes criterios de los investigadores: compromiso de colaboración, representatividad de todos los grados y preparación básica de los maestros.

El desarrollo de la investigación requirió del empleo de los métodos análisis-síntesis e inducción-deducción para el estudio de las fuentes especializadas sobre la solución de problemas aritméticos y la comprensión textual. Por su parte, el empleo de la modelación sistémico-estructural funcional fue de utilidad para la elaboración de la tipología de clases que se ofrece.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La subordinación del concepto de problema aritmético al de problema, justifica que el autor del artículo asuma el criterio de Campistrous y Rizo (1996), cuando plantean que un problema es: “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. (p. 9) Los referidos autores,

también añaden dos condiciones: la vía para resolverlo es desconocida por el sujeto y este último desea hallarla (Campistrous y Rizo, 1996).

La asunción de tal definición obedece a su considerable valor didáctico, ya que reconoce el papel de la motivación y el carácter individual de los problemas. Con el propósito de reducir su extensión, dado el interés del artículo, se asume también el criterio de clasificación de los problemas matemáticos que se basa en la rama de la Matemática con la que se relacionan directamente, los conocimientos empleados para resolverlo, del cual surge la distinción entre problema: aritmético, geométrico, estadístico, algebraico, entre otros (Capote, 2010).

A su vez, se comparte la clasificación de los problemas aritméticos, atendiendo al código empleado en su formulación, la que los divide en: verbales y no verbales (Capote, 2010). Consecuentemente, al emplearse en el presente artículo el término problema aritmético verbal, se estará haciendo alusión a aquellos problemas que, además de cumplir con las exigencias planteadas por Campistrous y Rizo (1996), son formulados verbalmente en el plano escrito y para resolverlos se requiere del empleo de, al menos, una operación de cálculo aritmético.

Desde la perspectiva que se asume en torno a la comprensión, en el artículo se entenderá la comprensión de problemas aritméticos verbales como aquella “actividad dirigida a revelar las relaciones matemáticas que permiten satisfacer la exigencia del problema y aquellas otras que permiten hacer una valoración integral del enunciado del problema” (Pérez y Hernández, 2015, p. 21). Esta conceptualización, a juicio del articulista, supera la concepción psicologizante y, por ende, reduccionista, que proviene del modelo de Polya (1976). Consecuentemente, a su favor se esgrimen las siguientes razones:

1. Connota el carácter transversal de la comprensión en la solución de problemas y destierra su conceptualización como etapa previa.
2. Supera la concepción atomística que separa los procesos: entendimiento del enunciado-elección de la operación-ejecución operacional.
3. Concibe lo lógico-matemático y lo sociorreferencial como los ejes de significación de la comprensión de problemas aritméticos verbales.

Desde la perspectiva asumida, su tratamiento debe sustentarse en el enfoque de comprensión global, o centrado en el significado (Puig, 1988; Hegarty, Mayer y Monk, 1995), como también se le denomina, ya que se connota la comprensión integral de la situación que se describe en el enunciado. Ello implica un trabajo sistemático para favorecer la elaboración de significados a partir del contenido textual de los problemas aritméticos verbales, lo que articula con el modelo que explica la comprensión desde una perspectiva sociocultural (Gómez, 2017), el que se asume también en el presente artículo.

Existe consenso en el contexto académico en cuanto al reconocimiento de la clase como forma organizativa fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual es avalado por diversas fuentes especializadas (Zilberstein y Silvestre, 2002; Santos, 2008). No obstante, cada definición pone énfasis en determinados elementos, según la intención de su autor, tales como: componentes personales que intervienen, estructura externa e interna, entre otros. En el artículo, se asume la definición dada por Calzado (2004), quien plantea que la clase es:

“es un tipo de forma de organización grupal, que devino en forma fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado, en tanto que es, en la mayoría de los sistemas educativos regulares, el contexto organizativo concreto y de obligatorio cumplimiento en el que se aspira a lograr relaciones interactivas entre el profesional de la educación, el estudiante y el grupo para acelerar el desarrollo de la personalidad de los sujetos que participan en ella, desde la reflexión, asimilación, integración de contenidos que sirven de base a la solución de problemas de la vida, la profesión y el desarrollo de las ciencias. La clase, igual que todas las demás formas de organización, debe constituir en sí misma una unidad; un todo organizativo en el proyecto curricular; por tanto, exige al profesional de la educación del dominio de contenidos didácticos para propiciar

las relaciones necesarias entre sus componentes y con ello lograr objetivos concretos derivados del objetivo general de desarrollo de la personalidad y/o del profesional. (p. 126)

La asunción de tal conceptualización obedece a su carácter integrador y al reconocimiento explícito de su rol como forma organizativa fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado. Además, la definición asumida se sustenta en los presupuestos epistemológicos de la didáctica desarrolladora (Zilberstein y Silvestre, 2002; Rico, Santos y Martín, 2008; Addine, 2013), los que se asumen en el presente artículo.

Diversos didactas (Klingberg, 1978; Danilov y Skatkin, 1981; Labarrere y Valdivia, 2009); Santos, 2008), han coincidido en reconocer la existencia de una tipología de clases basada en la jerarquización de las funciones didácticas, según su propósito. Siguiendo ese criterio taxonómico, reconocen clases dirigidas a la elaboración, consolidación y evaluación de los contenidos. No obstante, esos tipos de clases adquieren determinadas peculiaridades, atendiendo a las características de cada nivel educativo, de la asignatura y de cada contenido, en particular; lo que es coherente con el carácter flexible del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según varias fuentes consultadas (Campistrous y Rizo; 2004; Pérez y Hernández, 2015; Pérez, 2018), la clase ha constituido la forma organizativa fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje de la solución de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria. Sin embargo, ha existido un predominio, casi absoluto, de las dedicadas a la consolidación; lo que ha tenido su principal sustento en la extendida concepción de asumir la solución de problemas como forma de fijación de los contenidos matemáticos (Pérez, 2019).

Las particularidades de la enseñanza y el aprendizaje de la comprensión de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria, determinan el empleo de la clase como forma organizativa fundamental. Por su parte, la diversidad de elementos del conocimiento que intervienen y los objetivos didácticos que se persiguen, condicionan la necesidad de concebir una tipología de clases más singularizada. Coherentemente con la asunción de la solución de problemas como objeto de enseñanza y el enfoque que asume la solución de problemas aritméticos verbales como proceso de comprensión, se concibe la siguiente tipología de clases:

1. Clases de elaboración.

a) Clases de elaboración de la base de conocimientos aritméticos generales.

b) Clases de elaboración de conocimientos específicos sobre la solución de problemas aritméticos verbales.

2. Clases de consolidación.

a) Clases de consolidación de la base de conocimientos (generales y específicos) que intervienen en la solución de problemas aritméticos verbales.

b) Clases de sistematización del sistema de conocimientos e instrumentaciones que intervienen en la comprensión de problemas aritméticos verbales.

3. Clases de solución de problemas.

4. Clases de evaluación.

a) Clases de evaluación de los contenidos propedéuticos.

b) Clases de evaluación del desempeño comprensivo-problémico.

1. Clases de elaboración. Su propósito reside en que los escolares inicien la apropiación de los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que constituyen la base para comprender en la solución de problemas aritméticos verbales. Además, se sugiere el empleo de sistemas de ejercicios y problemas (rutinarios) propedéuticos, según la tipología propuesta por Pérez (2020). Poseen dos direcciones básicas: la elaboración de la base de conocimientos aritméticos generales y la elaboración de la base de conocimientos específicos, las que determinan sus dos subtipos.

a) Clases de elaboración de la base de conocimientos aritméticos generales. El carácter transversal de la solución de problemas aritméticos verbales en el currículo de la asignatura Matemática en la Educación Primaria, condiciona que la elaboración de los dominios numéricos (conceptos y propiedades de los sistemas de numeración, en particular del decimal) y las operaciones de cálculo aritmético (concepto, propiedades y

significados prácticos, así como los procedimientos) constituyan parte esencial en su tratamiento. Para su dirección didáctica resulta efectivo el predominio de la elaboración conjunta, no obstante, el método de búsqueda independiente puede ser de mucha utilidad si los escolares poseen un desarrollo acorde con los requerimientos de su instrumentación.

b) Clases de elaboración de conocimientos específicos sobre la solución de problemas aritméticos verbales. Estas clases van dirigidas al tratamiento de contenidos específicos de la solución de problemas aritméticos verbales, tales como su concepto y elementos estructurales. Además, resulta de gran importancia la enseñanza del procedimiento generalizado, propuesto por Campistrous y Rizo (1996), el cual integra diversas técnicas que devienen en valiosas herramientas para los escolares, tales como: la lectura analítica y la reformulación, la modelación, la identificación de problemas auxiliares, la del tanteo inteligente y la de la comprobación. En estas clases predominará la elaboración conjunta entre maestros y escolares.

2. Clases de consolidación. Van dirigidas a la fijación del sistema de conocimientos aritméticos y la sistematización de los conocimientos y las instrumentaciones que intervienen en la comprensión de problemas aritméticos verbales. El cumplimiento de ambas direcciones genera la existencia de dos subtipos de clases.

a) Clases de consolidación de la base de conocimientos (generales y específicos) que intervienen en la solución de problemas aritméticos verbales. Su propósito reside en la consolidación del sistema de conocimientos aritméticos que intervienen en la solución de problemas aritméticos, en correspondencia con el desarrollo psíquico de los escolares. Ello explica, a pesar del empleo del término “consolidación” en su denominación, su relación directa con la función didáctica “Aseguramiento del nivel de partida” y abarca tanto contenidos de los grados precedentes como los nuevos que se vayan introduciendo.

A tono con la intención didáctica de este tipo de clase, debe predominar el trabajo independiente de los escolares, aunque las interacciones maestro-escolar y escolar-escolar ofrecen potencialidades, sobre todo para lograr altos niveles de sistematización y profundización en los contenidos. Consecuentemente con ello y siguiendo la clasificación de los ejercicios, propuesta por Pérez (2020), para el tratamiento de la comprensión de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria, se requiere el empleo de sistemas de ejercicios y problemas propedéuticos. Estos están dirigidos a la fijación de: a) las leyes, principios, definiciones propiedades matemáticas que intervienen en la comprensión de un problema aritmético; b) los significados prácticos de las operaciones de cálculo; c) las habilidades para el cálculo oral y escrito; d) la identificación y formulación de problemas aritméticos verbales y e) las técnicas de solución de problemas aritméticos verbales.

b) Clases de sistematización del sistema de conocimientos e instrumentaciones que intervienen en la comprensión de problemas aritméticos verbales. La comprensión de problemas aritméticos, en tanto actividad cognoscitiva, posee un plano teórico y otro instrumental. Ambos se manifiestan en el desempeño de los escolares, por lo que la precisión de las acciones y operaciones cognitivas, por niveles de desempeño, de esa actividad deviene en una exigencia didáctica. Consecuentemente, su instrumentación requiere del empleo de sistemas de ejercicios basados en los niveles de desempeño propuestos por Pérez (2020). Para ello se recomienda la guía del maestro, quien a través de preguntas dirigirá el proceso de comprensión. Cuando el escolar logre un mayor grado de independencia puede usarse el método de trabajo independiente.

La dinámica de la clase encuentra su expresión de forma integrada, a través del cumplimiento de las funciones didácticas, las que a su vez, reflejan las peculiaridades de cada contenido. Por lo que la asunción de la solución de problemas como proceso de comprensión textual, requiere de la articulación coherente de la dinámica de la clase de solución de problemas y de comprensión textual, a partir de su resignificación. Basado en ello y en las particularidades de los escolares primarios, el autor del artículo, concibe su estructuración didáctica en tres eslabones:

I. Condicionamiento comprensivo-problémico. Tiene como propósito, garantizar las condiciones psicopedagógicas y didácticas requeridas para la interacción de los escolares con el problema aritmético

verbal. Por lo tanto, las acciones planificadas deberán encaminarse, con mayor énfasis, al cumplimiento de las funciones didácticas: aseguramiento del nivel de partida, motivación y orientación hacia el objetivo.

II. Interacción comprensiva-problémica. Su función esencial es favorecer el acceso paulatino del escolar al problema aritmético verbal, lo que puede lograrse de diversas formas (frontal, individual y/o grupal) a través del empleo de la Elaboración Conjunta o del Trabajo Independiente, como métodos. Las acciones planificadas deberán encaminarse, con mayor énfasis, al cumplimiento de las funciones didácticas: tratamiento de la nueva materia y fijación o consolidación de lo aprendido. El accionar de maestros y escolares para la concreción del referido subproceso será flexible, dependiendo fundamentalmente, del método predominante y la(s) forma(s) seleccionada(s) para dinamizar las interacciones en la clase. Por su parte, la elaboración de preguntas (orales y escritas) deviene en el principal procedimiento didáctico para su instrumentación.

III. Valoración comprensivo-problémica. Este subproceso consiste en controlar y evaluar el proceso de la comprensión en la solución de problemas aritméticos verbales; así como los resultados obtenidos. Consecuentemente, las acciones planificadas deberán encaminarse con mayor énfasis, al cumplimiento de la función didáctica: control/evaluación. Para su instrumentación debe propiciarse la generalización de ideas en torno a los contenidos lógico-matemáticos y a la información sociorreferencial abordada en la clase y/o el sistema de clases. De igual forma, resulta de gran utilidad que el escolar explique y ofrezca argumentos sobre su proceder: procedimientos y técnicas empleadas, así como vías de solución escogidas y los resultados hallados. La narración de sus vivencias (éxitos, fracasos, limitaciones, perseverancia, entre otras) permite orientarlos o reafirmarlos en torno a su interés por la actividad.

3. Clases de solución de problemas. Su principal propósito reside en estimular altos niveles de desempeño en el escolar, al resolver, de forma independiente, problemas que poseen un complejo sistema de relaciones lógico-aritméticas. En ellas debe predominar la solución de problemas no rutinarios de forma individual, aunque el trabajo grupal (dúos, tríos y otras formas) puede ser efectivo si los escolares han desarrollado los modos de actuación necesarios. Siguiendo la clasificación de ejercicios para este particular contenido de Pérez (2020), se emplearán sistemas de problemas.

4. Clases de evaluación. No ha sido tradicional la concepción de clases dirigidas a la evaluación específica del trabajo con problemas en la enseñanza de la Matemática, debido al predominio de su asunción como nivel superior del desempeño en esta área del saber (Pérez, 2019). No obstante, la aplicación del enfoque que concibe la solución de problemas como objeto de enseñanza, asumido en el presente artículo, requiere de la concepción e instrumentación de la evaluación, desde esa perspectiva. De esta forma, la solución de problemas pasa de ser un medio para la evaluación de los contenidos matemáticos a objeto específico de ella.

Atendiendo a la estructuración didáctica de la comprensión de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria, Pérez (2018), declara tres direcciones específicas de evaluación: comprobación de la base de contenidos (generales y particulares), medición del desempeño cognitivo de los escolares en la comprensión de problemas aritméticos verbales y comprobación de la capacitación de los escolares para la solución de problemas no rutinarios. Para su instrumentación concibe dos subtipos de clases.

a) Clases de evaluación de los contenidos propedéuticos. El propósito de este tipo de clase reside en comprobar el dominio que poseen los escolares de los contenidos (conceptuales, instrumentales y actitudinales) que constituyen la base para la comprensión de problemas aritméticos verbales. Por ello su diseño debe basarse en la precisión de tales contenidos y en la previsión de posibles insuficiencias y sus causas para lograr una mayor asimetría entre las funciones de la evaluación. Para su instrumentación es de utilidad el diseño de ejercicios integradores, aunque no se niega la posibilidad de concebir algunos en los que intervenga un conocimiento específico.

b) Clases de evaluación del desempeño comprensivo-problémico. Este subtipo de clases está dirigido a medir el desempeño cognitivo de los escolares en la comprensión de problemas aritméticos. Para ello podrá emplearse la variante tradicional de presentar problemas a los escolares, pero estos no pueden ser rutinarios;

de lo contrario, perdería su utilidad para la medición del nivel superior (creativo); además, debe emplearse la técnica del pensar en voz alta para la identificación, de forma más objetiva, de las insuficiencias y sus causas.

También puede emplearse la variante de presentar ejercicios gradados por niveles de desempeño, a partir de un texto en los que intervengan relaciones lógico-aritméticas. Su aplicación debe basarse en el criterio de Pérez (2020), en torno a los niveles de desempeño cognitivo de la comprensión de problemas aritméticos verbales en la Educación Primaria y la taxonomía de preguntas a emplear.

CONCLUSIONES

1. La asunción de la solución de problemas aritméticos verbales como proceso de comprensión textual requiere de la resignificación de su proceso de enseñanza-aprendizaje y en particular de la clase, como clase de comprensión textual. Para ello deben integrarse armónicamente las funciones didácticas de ambas clases, atendiendo a sus particularidades en la Educación Primaria.

2. La tipología de clases que se ofrece constituye una valiosa herramienta para la instrumentación de la comprensión de problemas aritméticos verbales porque articula de forma coherente la dinámica de las clases de solución de problemas y comprensión textual. Concibe clases de: elaboración (apropiación de la base de contenidos aritméticos que posibilitan la comprensión de problemas), de consolidación (fijación de los contenidos que intervienen en la comprensión de problemas), de solución de problemas (capacitación para la solución de problemas no rutinarios) y de evaluación (medición del desempeño comprensivo-problémico).